MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

21e JAARGANG
NR.2 - 1994
Losse nrs. ƒ8,95
België Bf 190

Mens & Wetenschap



Wat veroorzaakte de ZONDVLOED?
blz 84

Uitdaging voor knappe knoppen! blz. 114

Hubble ziet weer scherp, blz. 128

De Drakensbergen, fascinerend maar ongenaakbaar, blz. 104

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

Uitgave: Stichting Educatief Centrum
Medewerkers: drs.J.Beek, drs.H.Eggen, K.Elhorst, dr.J.v. Diggelen, H.Geurts, O.Kruijt, A. Knuistingh Neven, C.Laban, G.J.v.Lonkhuyzen, W.de Rooij, drs.D.H.Schlötz, H.Schouten, C.Steijger, E.M.v.d.Sijde, dr.P.v.Tend, J.Terweij, drs.K.Velt, dr.G.E.Willemsen
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom, opgemaakt met het Atari Desk Top Publishing System.
Lithografie: Compenic Atari DTP
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel.:02152-58388, fax 02152-69928
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50, WAO ƒ 59,50 (aansluitingsnummer opgeven), 14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen ƒ 49,50.
België: zie onder. Overig buitenland ƒ 93,--.
Opgave: tel. 02152-58388 of Postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonn. jaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: Ed. Soumillion, Massenetlaan 25, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Druk: Senefelder Misset

Mens & Wetenschap

Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.
 ISSN 09210-559X



Een schilderij van de reusachtige meteoorinslag van 30 juni 1908 in Siberië. Een foto van de inslag bestaat niet, maar de schilder Don Navis heeft de explosie zo waarheidsgetrouw mogelijk in kaart gebracht.

INHOUD

Mens/Medisch

75 De hoofdloze Boeddha.
76 Tsjauw Khauw, bergvolken in Noord Thailand.



82 Namen fascineren weer.
84 Een andere visie op de Zondvloed.
96 Darwin, een produkt van zijn tijd.
100 Draagbare laser. Planten als geneesmiddel, niets mis mee.
101 Nieuwe immuun-therapie. Eeuwenoude aderlaten effectief tegen leverziekte. Chlamydia.
102 Nieuwe methode geeft snelle diagnose bij nierproblemen. Te vroeg bevallen.
103 Tuberculose op de terugtocht?

Ruimtevaart/Luchtvaart

112 Zes minuten in de ruimte.
131 Licht op de Maan.
140 Extra vleugel bespaart brandstof.

Astronomie/Meteorologie

84 Een andere visie op de Zondvloed.
128 Hubble ruimtetelescoop kijkt eindelijk scherp.
132 Gouden tijden voor Gamma-sterrenkunde.
137 De sterrenhemel.
141 Weerbericht.

Natuur Milieu

83 Biotechnologie en voedsel.
90 Producent of consument: het resultaat is afval.



92 Hebben dolfijnen een taal?
103 In het spoor van de Drakensbergen.



122 Mosschorpioenen.
124 Ashfall, een meer dan tien miljoen oude "catastrofe".
141 Russische rotzooi.

Techniek/Informatica

110 Software-trends.
114 Kwadratuur van de cirkel na 25 eeuwen?
116 Kleumzeug. Tokamakkertje.
117 Lesauto. Na Hotol de Skylon.
118 Motorrecord. Widescreensores?
120 Snijrozen verwelken, maar aan de levensduur valt wel iets te doen. Cabrio-invalidenwagen.
121 Glasvezelnetwerk. Linkse directe van Volvo. Nieuw merk. De pech van de meevaller.
122 Mosschorpioenen onder de microscoop.
127 VW-reïncarnatie (of niet?).

Lezersservice. agenda, tv

75 Discovery Channel in maart.
118 USAFE. Perfecte Zoomtelescoop.
119 Naaldbanden M&W. Rain-O-Matic. Draaibare Sterrenkaart. Informatiepakketjes van Space Shuttle vluchtverslagen.
144 Leveringsprogramma microscopen.

Discovery Channel

Vrij-handelsverdrag

In de documentaire "Toxic Border" wordt het onomstotelijke bewijs geleverd dat er een verband bestaat tussen industriële vervuiling en kwalen bij kinderen. De verantwoordelijke lieden worden met deze feiten geconfronteerd. Er worden vragen gesteld aan politici, die een vrij-handelsverdrag openlijk hebben gesteund. Zijn zij zich bewust van de gevolgen voor het milieu en de gevaren voor de volksgezondheid? Het antwoord daarop krijgt u op dinsdag 1 maart om 23.00 uur en zondag 6 maart om 22.00 uur.



Fields of Armour

Discovery Channel brengt in maart een serie documentaires die het oorlogsbedrijf dichterbij brengen. Fields of Armour, gepresenteerd door de van vele succesvolle speelfilms en tv-series bekende Bill Paterson beziet de belangrijkste tankslagen van deze eeuw.

De eerste uitzenddatum is op donderdag 3 maart om 22.00 uur en zaterdag (herhaling) om 19.00 uur. De serie bestaat uit 13 programma's.

Special Forces

Met ingang van donderdag 10 maart om 22.30 uur en zaterdag om 19.30 uur (herhaling) start Discovery Channel een serie van 10 programma's over de toename van het terrorisme en conflicten van beperkte omvang. Daartoe hebben de wereldmachten zichzelf voorzien van keurkorpsen die in staat zijn om zonder veel ophef in onverwachte situaties vakkundig te handelen. Over hun opleiding en taakopvatting kunt u zich informeren door naar de serie te kijken op de aangegeven data en tijden.

Leven op Aarde-in-beweging

Het gebied dat zich uitstrekt over ongeveer 50.000 km langs de rand van de Stille Oceaan staat bekend als 'de vuurring', vanwege de hoge seismische en vulkanische activiteit daar. Van alle nog werkende vulkanen in de wereld is 75% daar te vinden en de hevigste aardbevingen uit de geschiedenis hebben zich eveneens in dat gebied voorgedaan. De documentaire 'Fire on the Rim' gaat na hoe diepgaand deze natuurkrachten de inwoners en culturen van dat gebied beïnvloed hebben.

Deze vierdelige documentaire start op donderdag 24 maart om 18.00 uur en wordt de zondag daarna om 21.00 herhaald.



Binnenkort in Mens & Wetenschap

Deel III uit de serie: De ontwikkeling van het leven op Aarde voert ons naar het oude Griekenland. Geleerden als Aristoteles, Plato en anderen zullen volop in beeld komen.

Kunst in het bio-technisch laboratorium laat ons zien hoe Ulla Godwin uit North Carolina haar wetenschappelijke proeven op een kunstzinnige manier in fotocollages verwerkt.

Fossiele schelpen langs de Nederlandse kust? Vooral 's zomers treffen we langs de vloedlijn een keur van schelpen aan. Tot ieders verbazing kunnen er exemplaren bijzitten die miljoenen jaren oud zijn.



Communicatie voorkomt filevorming in de lucht besteedt aandacht aan de problemen die ontstaan bij het steeds drukker wordende Europese luchtverkeer. Hoe werkt de National Air Traffic en wat kan er verbeterd worden?

In ons land komen ongeveer 2000 nachtvlindersoorten voor. Over hen gaat het verhaal dat ons ook laat zien dat deze, ogenschijnlijk wat grauwe, vlinders zeer kleurrijk kunnen zijn.

Een bezoek aan het Alhambra te Grenada (Spanje) leert ons veel over de geschiedenis van die stad en de zeer vele overgebleven restanten van de Moorse cultuur.

En dan nog:

* MIR, het Russische ruimtestation.
* Grasland herstellen.
* Zeegras springt efficiënt om met voedingsstoffen.
* Akoestische microscoop ontwikkeld.
* Stroom uit de boom?
* Software trends.

en natuurlijk de vaste rubrieken zoals:
Het weer; de sterrenhemel; technovisie; The Discovery Channel; medische berichten en lezersservice.

De hoofdloze Boeddha

In de vorige editie van Mens & Wetenschap verscheen een artikel over Thailand van de hand van Lilian Goossens en Peter Sabelis. Het was nogal opvallend dat veel van de boeddhabeelden in de talloze tempels en tempeltjes in Thailand geen hoofd hadden.

Op Midden Java, bij Jogjakarta in de buurt ligt de Borobudur - de grote boeddhistische stupa uit het jaar 800. Mensen die er een bezoek aan hebben gebracht, weten dat ook daar het merendeel van de boeddhabeelden geen hoofd heeft.

Maar de redenen voor die onthoofdingen in Thailand en Indonesië zijn niet dezelfde. In Indonesië verloren de beelden het hoofd tijdens een grote beeldenstorm die de islamieten ontketenden bij hun verovering van Java.

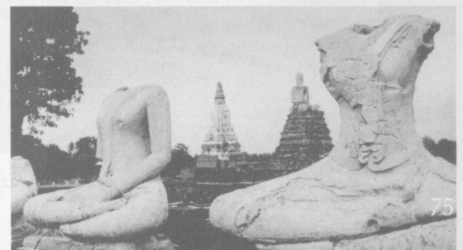
Nederlandse archeologen vonden in het begin van de eeuw honderden Boeddhakoppen rond de stupa (De Borobudur heeft ongeveer 500 boeddhabeelden) en zijn sinds 1907, toen de restauratie begon (Th. van Erp), bezig geweest met pogingen de hoofden weer bij hun rompen te passen. Dat werk gaat nog steeds door.

In Thailand ligt dat anders. De boeddha's werden eenvoudig onthoofd door dieven, die vervolgens die kopstukken als kunstschatten verkochten aan toeristen. Dat is vooral deze eeuw veel gebeurd. De kans dat de Thaise boeddha's ooit hun hoofden zullen terugkrijgen is daarom vrijwel nihil. (GJ)



Een gedeelte van Borobudur. Op de voorgrond de onthoofde Boeddha's. Foto GJ van Lonkhuyzen

De onthoofde Boeddha's van Wat Chalwatthanaram in Zuid-Thailand. Foto: Peter Sabelis



TSJAUW KHAUW

Bergvolken in Noord-Thailand



Akha-vrouw in traditionele kleding.

Het ruige landschap berglandschap van Noordthailand.





Bergvolken wonen in kleine dorpen in simpele houten hutjes die meestal op palen gebouwd zijn. Bamboematten dienen niet alleen als afscheidingen, maar ook als vloer- en dakbekleding.

Lilian Goossens
Foto's Henk Goossens

In het ruige bergachtige noorden van Thailand wonen diverse volken die zich door een heel andere cultuur en achtergrond onderscheiden van de Thaise laaglanders.

De vrouwen van de Padaung-stam zien er met hun halsringen kleurrijk en zeer bijzonder uit. Hoewel hals- en kuitringen van brons zijn, worden de armbanden uitsluitend van wit-metaal gemaakt.



Zij worden aangeduid met de verzamelnaam "Tsjauw Khauw"; een term die de volken van de Padaung (Karen) Yao, Lisu, Akha, Meo en Lahu omvat. De precieze grootte van deze Noordthaise bergbevolking is niet bekend, maar wordt op ongeveer een half miljoen geschat.

Hun "roots" liggen van origine in Tibet en China, vanwaar hun voorouders in een grijs verleden de "Gouden Driehoek" (Thailand, Birma en Laos) introkken, waar zij in de moeilijk bewerkbare en minder vruchtbare gebieden door middel van zwerflandbouw een nieuw bestaan vonden.

Deze "Hilltribes", die op simpele wijze en grotendeels van de natuur leven, zijn door hun kleurrijke verschijningen en afwijkende samenlevingen één van Thailands topattracties voor toeristen geworden.



Aan de binnenzijde van de ringen, tegen de hals, wordt vaak een doek ter bescherming en verfraaiing gedragen

Longnecks

Van één van deze volken, de Padaung, leeft een klein aantal in de bosrijke grensstreek van Thailand en Birma. Zij zijn beter bekend als de stam van de "Longneck"- of "Giraffe-vrouwen", maar zij noemen zichzelf "Kekawngdu" of "Kayan".

Ze leiden een min of meer gedwongen nomadisch bestaan, waarbij steeds een klein gebied voor bewoning en landbouw geschikt wordt gemaakt.

Het grootste deel van dit volk, dat uit ongeveer 7000 mensen bestaat, woont van oudsher in de Birmese staat KAYAH, een berggebied grenzend aan het Thaise Mae Hong Son.

Vanwege hun verwantschap met de Karen en Karenni, die in Birma een onafhandelijkheidsstrijd voeren, worden ze in hun eigen land nauwelijks getolereerd.

Diverse keren zijn zij op onzachte wijze in aanraking gekomen met het Birmese leger, waardoor een groeiende aantal Padaung in de loop der tijd de Thaise grens is overgestoken. Ook hier worden ze argwanend bekeken en door de overheid slechts geaccepteerd vanwege hun economische waarde als trekpleister voor toeristen.

Het zijn met name de vrouwen van dit volk waar de aandacht naar uit gaat. De met ringen getooide halzen, armen en benen, in combinatie met de kleurrijke kleding maken van hen een bijzondere en exotische verschijning.

Het is een eeuwenoud gebruik dat voorschrijft dat Padaung-vrouwen zich sieren met arm-, been- en halsringen.

Op ongeveer 5-jarige leeftijd wordt, op een door de goden aangewezen dag, de eerste bronzen halsring door de "Bedinsayah" (een soort geestenbezweerder) aangebracht.

Zeker in het begin ervaren de jonge meisjes veel pijn en ongemak van de bronzen spiralen. Ze schuren in de hals en de nek, irriteren de huid en veroorzaken kleine infecties. Het duurt ruim 5 à 6 maanden voordat het meisje aan haar last gewend is geraakt.

Tot aan de huwbare leeftijd worden er regelmatig ringen toegevoegd, zo'n twintig in totaal.

Het lijkt alsof de nek steeds verder wordt uitgerekt, het is echter het gewicht, dat tot ongeveer 10 kilo kan oplopen, dat het sleutelbeen en de bovenste ribben indrukt, waardoor de illusie van de "giraffe-nek" ontstaat.

Om de drie jaar worden de ringen gewisseld voor nieuwe, op de juiste maat gemaakte exemplaren. Dit gebeurt voor het laatst op 24-jarige leeftijd, waarna ze in principe nooit meer afgedaan worden.

Het dragen van de kuitringen, die eveneens vanaf het 5e jaar worden aangemeten, is aan minder strenge regels onderworpen, terwijl ook het aantal veel kleiner is.

De onbuigzaamheid en de zwaarte van de ringen hinderen de vrouwen bij hun bewegingen, maar verlenen ze tegelijkertijd een gracieuze elegantie.

De redenen voor de traditie van het ringdra-

Binnen de beperkte ruimte van de hut wordt gewerkt, gegeten en geslapen. De ringen gaan hierbij nooit af....





gen zijn in de loop der tijd enigszins gewijzigd. Volgens overleveringen is de oermoeder van de Padaung een draak; een overweldigend mooi, maar tegelijkertijd vreeswekkend dier met een fraaie lange nek.
Om een zekere gelijkenis met haar te krijgen zouden de Padaung-vrouwen begonnen zijn met het dragen van de bronzen ringen. Tegelijkertijd was het een uitmuntende bescherming tegen aanvallen van vijandige stammen en moordzuchtige roofdieren.
Later werden schoonheid, status en rijkdom aangevoerd als motief, terwijl nu de aantrekkingskracht op toeristen eveneens een rol is gaan spelen.
Als westerling kijk je vol ongeloof, maar met respect, naar de volharding waarmee deze Padaung-vrouwen hun metalen juk dragen.
Nooit worden de ringen afgelegd; niet tijdens het slapen, niet tijdens het zwaar werk zoals o.a. houthakken, en ook niet om eens lekker hals en nek te schrobben.
Slechts de binnenzijde van de ringen wordt schoon gepoetst met behulp van stro en citroen. De huid wordt in het geheel niet gewassen....
Eén ding staat vast: niet alle Padaung-vrouwen zijn onverdeeld gelukkig met de traditie en sommige moeders hebben al besloten hun jonge dochters niet "aan banden te leggen".
Want wie eenmaal langdurig de halsringen heeft gedragen, kan ze niet zonder meer afdoen. De nekspieren zijn dan zodanig verslapt dat ze het hoofd niet kunnen dragen. Wekenlange ondersteuning (b.v. door een strak opgerolde deken) zijn nodig om enige stevigheid terug te krijgen.
Voor een kennismaking met dit bijzondere volk begin je met een bezoek aan Mae Hong Song. Vanaf hier kun je -al of niet georganiseerde- (dag)trips maken.
Wie in de minder bezochte dorpen wil ronddwalen, huurt een jeep met chauffeur en/of gids.
Het vroeger ontoegankelijke gebied is nu bereikbaar via kronkelige onverharde wegen vol gaten en kuilen. In de moessontijd gevaarlijk glad en glibberig; regelmatig loopt een jeep vast in de zompige modder en moeten vele gewillige handen helpen om hem weer "vlot" te krijgen.
In de droge periode betekent een rit hier een prima gelegenheid om de betekenis van het woord "stofhappen" aan den lijve te ondervinden.
Hier en daar kan plotseling een politiecheckpost opdoemen; het blijft tenslotte een -soms onrustige- grensstreek.
Na een lange rit, waarbij verstijfde spieren en een getergd zitvlak geen uitzondering zijn, volgt uiteindelijk de ontmoeting met één van de Thaise bergvolken.

De natuur in Noordthailand is minstens even aantrekkelijk als de diversiteit aan culturen.

Een deel van een trektocht door de jungle kan per olifant afgelegd worden.



Toegangsprijs

Zoals bij verschillende gemeenschappen inmiddels gebruikelijk is, wordt bij aankomst in het dorp een entree gevraagd.
Deze inkomsten worden niet alleen collectief gebruikt om de eigen cultuur in stand te houden, maar ook voor de aankoop van bijvoorbeeld voedsel en medicijnen.
Met een zekere gelatenheid wordt je als reiziger uitgenodigd om de simpele houten huisjes binnen te gaan.
Het is een beetje genant, alsof je door het betalen van een vastgestelde toegangsprijs deze mensen degradeert tot een uitheemse bezienswaardigheid zonder ziel, zonder eigen wil.
Op een met een gebaar gestelde vraag om toestemming voor het maken van foto's volgt een berustende knik. Je hebt immers betaald en daardoor het tijdelijke recht verkregen om het leven van dit volk binnen te dringen.
Dat toeristen ook een positieve bijdrage kunnen leveren aan hun gemeenschap is hen echter niet ontgaan.
Een schuchtere poging tot commercie is de verkoop van de kleurige handgeweven doeken en de speciaal voor de reiziger op maat gemaakte armbanden.

Hilltribes

De andere bergvolken in Thailand kunnen redelijk eenvoudig vanuit Chiang Mai en Chiang Rai bezocht worden.
Voor een korte kennismaking volstaat een dagtocht per auto (ook hier is een jeep vaak de beste keus), maar wie in goede conditie is en geen problemen heeft met het inleveren van comfort, kan een geheel verzorgde trektocht langs diverse "hilltribes" maken.
Over het algemeen kan een keuze gemaakt worden uit 3-, 5-, of 7-daagse tochten, waarbij iedere dag ongeveer 5 uur flink gelopen wordt (voor je gevoel altijd omhoog), zo af en toe een riviertje "genomen" wordt, voordat je tegen de avond in een authentiek bergdorp arriveert.
Het eten is simpel (veel rijst met groenten), de accommodatie ook; een mat op de vloer van een hut fungeert als slaapplaats.
Op sommige tochten wordt een deeltraject met een bijzonder vervoermiddel afgelegd: de olifant.
Hoog boven alles uit tronend schreid je koninklijk voort; voorzichtig brengt Jumbo zijn passagiers (in een bamboe duo-draagstel) voetje voor voetje bergop- en afwaarts,



De "Long-necks" vrouwen weven kleurige doeken. De opbrengst hiervan is een welkome aanvulling op het schrale inkomen.



langs frisgroene rijstvelden, door dicht struikgewas, over modderige paden en naar de overzijde van de rivier. Een hele belevenis!
Op deze manier is het mogelijk om zowel met de prachtige natuur als met de diversiteit van culturen van de "Golden Triangle" kennis te maken.

Identiteit

Het ruige Noordthaise berggebied is een magneet geworden voor de ondernemende, nieuwsgierige reiziger. Wie echter verwacht dat het leven hier een paradijs op aarde is, komt bedrogen uit.
De bergvolken strijden om hun culturele indentiteit te behouden en gedwongen assimilatie met de Thais te voorkomen. Ze proberen armoe en overbevolking onder de knie te krijgen, terwijl de druk van de oprukkende "beschaving" steeds groter wordt.
De meeste mensen zijn arm, en leven onder verre van aantrekkelijke omstandigheden in kleine houten huisjes, zonder stromend water, sanitaire voorzieningen, medische faciliteiten en enige vorm van onderwijs.
Analfabetisme is dan ook een groot probleem, evenals het ontbreken van toekomstmogelijkheden voor de kinderen, opium-verslaving, allerlei ziekten en de -al dan niet illegale- houtkap. Ontbossing werkt erosie in de hand, terwijl de wisselbouw, waarbij stukken land d.m.v. het kappen en verbranden van de vegetatie voor landbouw geschikt wordt gemaakt, de grond sneller uitput. De opbrengsten worden steeds geringer, evenals het nog het beschikbare land; de overbevolking drijft de bergbewoners en de Thaise laaglanders steeds dichter naar elkaar toe.....

Erkenning

Momenteel worden zes grote bergvolken in Thailand als zodanig door de Thaise overheid erkend. Ieder met hun eigen substammen, talen, geloof, gebruiken, klederdracht en historische achtergrond.
De Westerse en Thaise naamgeving wordt vaak door elkaar gebruikt, waardoor verwarring in de hand wordt gewerkt. Een kort overzicht van de "Tsjauw Khauw", waarbij de Westerse naam als eerste wordt gegeven, gevolgd door de Thaise:

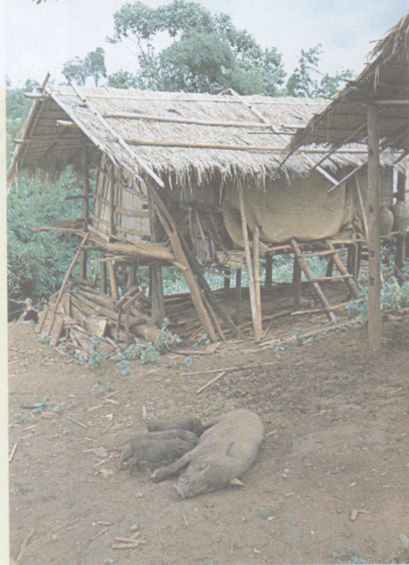
Ook in Noordthailand komt men de zgn. "natte" rijstbouw tegen.





Vrouw van de Yao-stam met traditionele zwarte kleding en rode bontachtige halsdoek.

Het (gedwongen) verbouwen van andere gewassen zoals koffie, tabak en aardappels heeft hun inkomsten sterk verminderd. Prachtig borduurwerk en handgemaakte zilveren sieraden worden zowel aan bezoekende toeristen, als op de markt in Chiang Mai verkocht om op deze manier hun inkomsten te verbeteren.



Een huisje in een Akha-dorp.

*MIEN (YAO)

In het begin van de 20e eeuw zijn de Mien vanuit Zuid-China via Laos naar Noord-Thailand getrokken, waar ze nu met een populatie van ruim 35.000 mensen in de provincie Chiang Rai leven. Hun Chinese achtergrond is nog terug te vinden in de vorm van hun Taoistische geloof.

Het is een volk met een goede handelsgeest dat met o.a. de opbrengst van hun prachtige borduurwerk stukken grond heeft kunnen kopen.

De vrouwen zien er met hun grote donkere tulband en rode bontachtige boa gedistingeerd uit.

*KAREN (KARIANG, YANG)

Het grootste bergvolk met zo'n 275.000 mensen, waaronder de substam van de Padaung (Kayan). Hun gezamenlijk verleden ligt in Birma, terwijl ze het heden doorbrengen in de Thais-Birmese grensstreek rondom Mae Hong Son.

Het zijn hardwerkende, goede landbouwers die, ondanks de toegepaste wisselbouw, methoden hebben ontwikkeld om de kwetsbare bovenlaag van de Aarde zo min mogelijk aan te tasten. Opiumteelt komt bij de Karen nauwelijks voor. De vrouwen zijn sublieme weefsters die prachtige doeken, blouses en bruidskleden maken. De mannen zijn vaak getatoëerd als bescherming tegen boze geesten. Hun geloof loopt uiteen van Animisme tot Boeddhisme, terwijl er zelfs een kleine groep is die het Christendom aanhangt.

*HMONG (MEO)

Rond de 65.000 personen telt dit volk van opiumkwekers. Ze wonen overwegend hoog in de bergen, boven de 1000 meter, vanwege het feit dat alleen daar de papavers goed gedijen.

Van origine wonend in Laos; nu vooral te vinden in het gebied tussen Chiang Mai en de Laotiaanse grens.

Het verbod op de opiumteelt dat sinds 1979 geldt, heeft hen zwaar getroffen.

*LAHU (MUSSER)

Een volk van tussen de 45.000 mensen en 50.000 mensen, dat het beste van alle bergvolken geassimileerd is. Geestenbezweringen, zwarte magie en beschermende amuletten zijn een vast onderdeel van hun leven.

Hun Animisme hebben ze vanuit zuidwest China meegebracht. Tegenwoordig leeft de Thaise groep Lahu in de "gouden driehoek".

*LISU (LISA)

De kleinste groep binnen de "Hilltribes"; hun aantal ligt rond de 20.000. Zij zijn de belangrijkste opiumtelers van Noord-Thailand geweest, en hebben daardoor altijd een goed inkomen gehad. Jammer genoeg is de situatie in een aantal Lisu-dorpen sinds het verbod op de opiumteelt verslechterd.

De verkoop van alternatieve gewassen zoals tomaten en aardbeien levert zo weinig op dat de Lisu hun interesse voor de landbouw dreigen te verliezen.

Velen hebben inmiddels weer een klein papaverveldje waarmee ze in de opiumbehoefte voor eigen gebruik kunnen voorzien.

De slechte vooruitzichten brengen steeds meer mannen tot verslaving, waardoor het werk op het land blijft liggen.

Dochters worden naar "de grote stad" gestuurt om geld te verdienen en de lasten voor het gezin draaglijker te maken. Hoewel vaak wordt beweerd dat ze in hotels of restaurants werken, komen ze overwegend in de prostitutie terecht. Helaas geldt dit niet alleen voor de Lisu, maar ook voor grote delen van de bergbevolking.

Een uitzichtloze situatie; een vicieuze cirkel zonder einde.......

*AKHA (EKAW)

De A-Kha, zoals ze zichzelf noemen, leven met een groep van rond de 30.000 mensen in de hogere delen van de "Golden Triangle".



De hoofdtooi van Akha-vrouwen is zeer persoonlijk en bestaat uit een stoffen kap die tussen de fraaie stiksels versierd is met munten, plaatjes zilver en aluminium.

Het is het armste, meer tevens één van de kleurrijkst geklede bergvolken.

Het zijn vriendelijke maar verlegen mensen die teruggetrokken leven in afgelegen dorpen. Ze leven van de landbouw (groenten, knoflook, pepers, mais en rijst), houden klein vee, en verbouwen op kleine schaal papavers.

Bij de traditionele klederdracht is het (ook hier) vooral de vrouw die opvalt. Een knielange zwarte broek, met daaronder "beenwarmers" als bescherming, een zwarte lange blouse en een opzichtige hoofdtooi, waarin een groot deel van het familie-kapitaal verwerkt is. Een bamboe frame is de basis voor het hoofddeksel. De stof wordt rijk versierd met veren, bont, zijden koord, zilveren munten en plaatjes.

Vanaf zeer jonge leeftijd dragen meisjes hun kap die ze nooit afdoen, ook niet tijdens het slapen. □

Namen fascineren weer

GJ van Lonkhuyzen

Namen -en zeker die van mensen- beginnen weer te fascineren. Dat mag worden afgeleid uit een tot de nok gevulde Jaarbeurs congreszaal, toen het Genootschap "Onze Taal" er een praatdag over hield. In schril contrast met het vermoeden dat Shakespeare's Julia tegen haar verboden minnaar Romeo uitte: "a rose is still a rose....by any other name"- blijken namen heel veel te betekenen voor steeds meer mensen. Zelfs de emancipatie heeft er mee te maken

Dat is ook wel anders geweest, de afgelopen jaren bestond er hoogstens wat belangstelling voor voornamen.

Er waren jaren waarin Jeroen en Saskia populair waren en jaren waarin Diewertje hoogtij vierde; modeverschijnselen. Er zijn volksgroepen die een beetje tippelen op Engelse en Amerikaanse namen (minder hoog opgeleiden) en groepen die het juist houden op echte -eventueel dubbele- Hollandse namen (de beter opgeleiden). In voornamen is er de afgelopen tien of vijftien jaar een bewogen evolutie geweest. Vernoemen van kinderen naar ouders of grootouders komt steeds minder voor. De regel, dat de eerste zoon naar zijn vader wordt vernoemd en de eerste dochter naar haar moeder enzovoorts, is de meeste ouders niet meer bekend. In plaats van de oude traditie kwam er het mode verschijnsel. Buitenlandse namen werden populair vooral voor meisjes. Een paar namen echter blijven door alle trends heen populair: Jeroen, Martijn, Patrick, Linda, Monique en Susan scoren hoog. Een achternaam heb je nu eenmaal. Daar kan niemand modieus over doen.

De laatste tijd is de belangstelling voor de achternaam weer toegenomen. Daar kunnen verscheidene redenen voor worden aangegeven. De vergrijzing kan het met zich meebrengen, want oudere mensen ontwikkelen altijd belangstelling voor hun kom-af, hun roots.

Dat is een leeftijdsverschijnsel.

Het is ook zo dat dank zij de emancipatie vrouwen het recht krijgen kinderen haar achternaam te geven. Het is een mogelijkheid waarvan wel gebruik wordt gemaakt en dat bleek ook op het "Onze Taal" congres. Naamhistorici krijgen er dus een interessant hoofdstuk bij: het verschijnsel dat kinderen in het laatste deel van de 20ste eeuw naar de moeder worden vernoemd en de gevolgen die dat dan heeft voor opvolgingen, erfenissen, stambomen en dergelijke.

De laatste mijlpaal in de geschiedenis van namen was het decreet van Napoleon van augustus 1811, waarbij iedereen verplicht werd een familienaam te voeren. Dat is niet zonder verzet gegaan. Men hield het vaak liever bij het oude; de verwijzing naar de vader en vooral in het oosten van het land kende men elkaar door vernoeming naar de boerderij of landgoed waar men leefde. Dat was een oud systeem dat gegeven de geringe bevolkingsdichtheid goed voldeed.

Een historische mijlpaal is bijvoorbeeld de vlucht uit Frankrijk van de Hugenoten. Dat bracht een ruime verzameling Franse namen in de burgerlijke standen van Nederlandse gemeenten.

Behalve opmerkelijke historische aspecten kan men ook geografische aanwijzen: de meeste mensen met een achternaam die op"...huizen" (hoe dan ook gespeld) eindigt, wonen in Gelderland. De naam Zondervan (letterlijk: zonder achternaam) komt het meest in Friesland en in Westfriesland voor. De Friezen hebben vaak namen die op A eindigen: Alberda, Dijkstra, Postma, de Groningers namen die op -ema, -sema uitlopen: Hoeksema, Postema enz. De meeste namen van één lettergreep vindt men langs de kust en in vissersplaatsjes, waar door omgevingslawaai - de zee, de wind- namen vaak ingekort werden tot een enkele lettergreep: Karstens werd Kars en zo waren er Knip, Knap, Knol, Keur, Kieft enzovoorts.

Het koloniale tijdvak bracht namen als Madretsma, Keidsmeir, Laats, Rhemrev enz; omkeringen van bestaande namen. Het was een gebruik in zowel West als in Oost Indië, waarbij de kinderen van een koloniaal zo'n achterstevoren-naam kregen.



VARA-journalist Paul Witteman werd op het congres van "Onze Taal" gehuldigd om zijn vlekkeloze en fraaie Nederlands. In het jury-rapport zou een opmerking over wat Witteman NIET doet op zijn plaats geweest zijn: hij maakt niet de fout die heel veel tv-journalisten en presentatoren maken - het naar de eerste lettergreep brengen van de klemtoon in kernwoorden als financieel, militair, oorspronkelijk enz. Is dat fout, of evolutie of beide?

Bij het congres van "Onze Taal" over namen was een uitgebreide markt met literatuur en computerprogramma's over namen: herkomst, betekenis, geografische verdeling en zo meer. Namen blijken te fascineren.



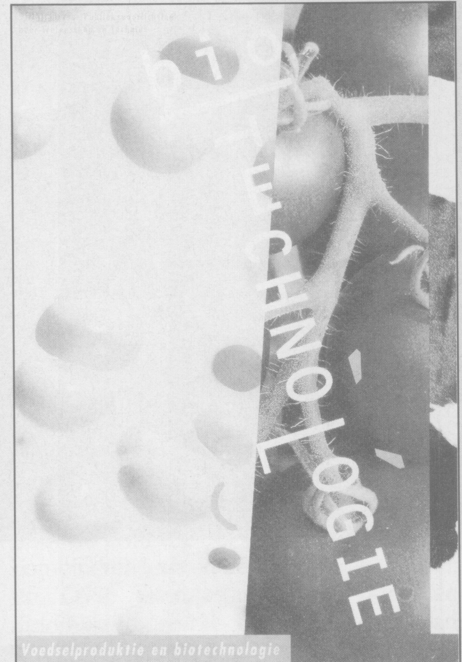
Naamgeving
Het verhaal gaat dat een Nederlandse gemeenteraad met een probleem kwam te zitten toen de Sovjet dictator Stalin dood was en de Russische propagandamachine verhalen produceerde over de wreedheden van Stalin.
In die Nederlandse gemeente was een Stalinstraat. Wat te doen?
Het antwoord -zegt het verhaal- kwam van een inwoner: "noem het nu: Stalinweg".

In 1947 is er in Nederland een volkstelling geweest. Er woonden toen ongeveer tien miljoen mensen in het land en die hadden samen ruwweg 150.000 verschillend gespelde familienamen. Nu zijn er ongeveer 15 miljoen mensen in het land. Men zou mogen veronderstellen dat het aantal verschillend gespelde namen (dat is dus nog iets anders dan "verschillende namen") nauwelijks is toegenomen, maar dat er meer mensen dezelfde naam dragen. Maar dat kan ook heel anders uitpakken. Sinds 1947 zijn er in Nederland heel veel volksgroepen bijgekomen:
repatrianten uit Indonesië, Suriname en de Antillen, verder Joegoslaven, Turken, Marokkanen, plus nog allerlei kleinere groepen vluchtelingen en asielzoekers.
Hoeveel het er ook zijn, ze zullen niet snel opgenomen worden in de bestaande computerprogramma's van namen omdat die in het algemeen een naam pas opnemen als die 100 keer of meer in een provincie voor komt. Leuk voor statistici, maar voor een algemener onderzoek niet altijd even relevant.
Algemeen onderzoek kan fascinerende details naar boven halen. Zo is er een familienaam Laurens, die niets te maken heeft met het in Nederland bekende Laurensz.; de zoon van Laurens, maar die een vernederlandsing is van Lourenco (c-cedille). Dat is ook weer niet zomaar een Portugese naam, maar een naam die Portugese kolonisten gemakshalve gaven aan een Ambonnese (Zuid-Molukse) slavenfamilie. De oorspronkelijke (Ambonnese) naam vonden ze blijkbaar te moeilijk om uit te spreken. Maar wat die oorspronkelijke naam was weet niemand, want het werd niet de moeite waard gevonden om het op schrift te stellen.

□

BIOTECHNOLOGIE
en voedsel

Zou ik een tomaat eten die genetisch is aangepast? Of een aardappel? Of een stuk vlees eten van een genetisch gemodificeerde koe? Zou ik wel kaas eten die gemaakt werd door genetisch gemodificeerde micro-organismen? De lijst wordt steeds langer, maar daarmee lijkt de weerzin te groeien! Toch is het zeer zinvol om je de vragen die hier worden genoemd te stellen. Je merkt direct tot op welke hoogte je weerstand voelt tegen de inbreng van de moderne biotechnologie op de wording van ons voedsel. Voedsel levert de bouwstoffen voor ons lichaam dus moeten we er zeker van zijn dat we wel de juiste voedingsstoffen binnenkrijgen.
Biotechnologen doen er van alles aan om betere produkten op de markt te brengen, zowel vaccins als voedsel. Waarom hebben we dan die weerstand tegen de biotechnologisch anders geproduceerde voeding? Wat doet dat extra DNA? Kan dat kwaad? Waarvoor zou je het eigenlijk doen?
Het blijkt dat de biotechnologie zichzelf aardig in de vingers heeft gesneden. Nadat in 1980 duidelijk werd welke enorme mogelijkheden de biotechnologie de mensheid te bieden had is het niet echt van een leien dakje gegaan. Biotechnologen begrepen soms zelf niet goed waarmee ze bezig waren en dat onbegrip sloeg over op de toekomstige consument van biotechnologische produkten. Als het om medicamenten gaat hebben we nog een zekere afstand omdat het met ziekenhuizen en artsen te maken heeft, maar met voedsel ligt dat anders.
De angst, weerzin en in sommige gevallen regelrechte afkeer die veel mensen tegenwoordig hebben van de biotechnologie is voor een groot deel te wijten aan de biotechnologen zelf. Ze konden niet duidelijk maken dat gerecombineerde organismen veilig waren en dat er prima mee te werken viel. De aasgieren van de sensatie-pers voelden de onzekerheid feilloos aan en wreven zout in de wonden door allerlei nachtmerrie-achtige scenario's de wereld in te sturen. Het publiek werd steeds achterdochtiger en wantrouwender jegens de biotechnologie met als gevolg dat er nu wel even achter de oren wordt gekrabd als je een gerecombineerde tomaat krijgt voorgeschoteld.
Dat het allemaal wel meevalt probeert de Stichting voor Publieksvoorlichting over Wetenschap en Techniek duidelijk te maken door op een zeer toegankelijke en zeer begrijpelijke manier voorlichting te geven over biotechnologie.
We gebruiken al veel produkten die langs biotechnologische weg zijn gemaakt - zij het een



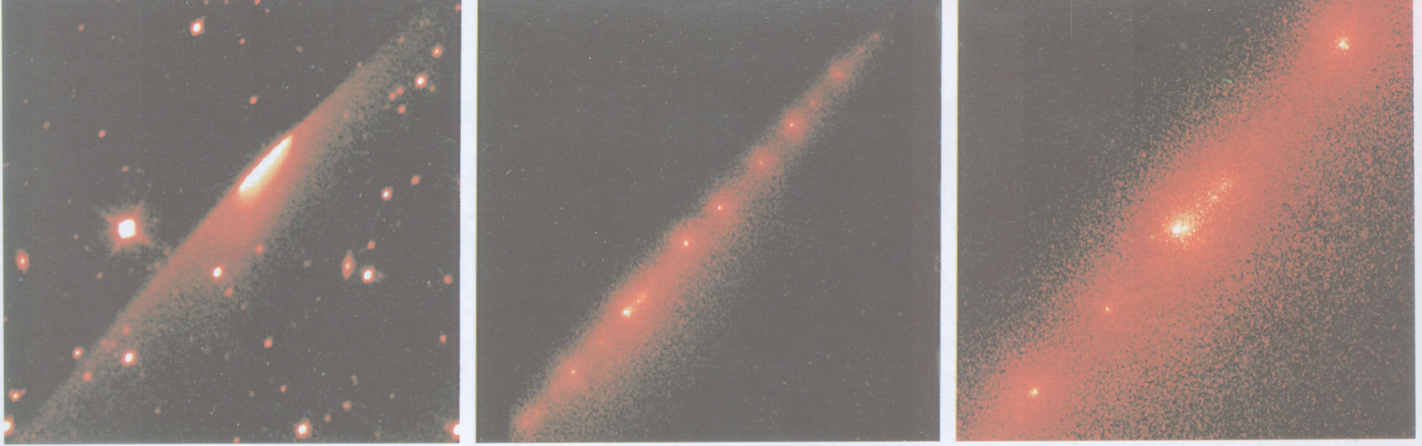
orthodoxe produktie-methode. Brood, bier, wijn, kaas, yoghurt ... het zijn maar een paar dagelijkse namen van voedzame produkten. Maar de voedingswaarde kan nog verder omhoog!
Vergeet ook niet dat er een economische kant aan voeding zit. Als het voor jonge kaas 1 tot 2 maanden duurt om te rijpen, voor belegen kaas 4 tot 8 maanden en voor oude kaas wel een jaar, dan betekent dat toch een navenante opslagperiode. De kazen moeten ergens ruimte innemen, moeten met rust worden gelaten en wie weet wat voor (geheime?) factoren er verder nog een rol spelen. Door de enzymen die voor de rijping van de kaas zorgen aan te passen, kan de rijpingstijd aanmerkelijk worden verkleind. Dat is economische winst.
Voor yoghurt geldt ook zoiets: de verzuring gaat gewoon door als het pak bij u in de koelkast ligt. Zou het niet mooi zijn als dat gewoon ophield? Over dit soort biotechnologische ontwikkelingen gaat deze brochure. Als u de RVU-uitzendingen "Rondje DNA" met interesse heeft gevolgd en u vroeg zich af of er documentatie over verkrijgbaar is, duik dan snel in de PWT-brochure, want die wijst u de weg. De invloed van de biotechnologie breidt zich uit als een inktvlek. Waarom zouden we er eigenlijk op tegen zijn ? Redactioneel aansluitend op deze introductie treft u hierbij in dit nummer de brochure van de Stichting voor Publieksvoorlichting over Wetenschap en Techniek aan, die is bedoeld u in uw oordeelsvorming over biotechnologie te begeleiden. (JB) □



Dr. J. van Diggelen
Illustraties van de auteur
tenzij anders vermeld

Duizenden jaren geleden is de mensheid getroffen door een grote ramp. Twee Duitse geologen hebben de sporen daarvan overal nagezocht. Niettemin leek hun theorie enigszins merkwaardig.

Kometen kunnen zeer spectaculaire hemelverschijnselen zijn. Dit is de komeet West, die in 1984 te zien was.



De komeet van Shoemaker-Levy uit 1993, die in stukken is uiteen gevallen en die in de zomer van 1994 op Jupiter zal inslaan. Foto: NASA

Een andere visie op

DE ZONDVLOED

Gevolg van zevenvoudige komeetinslag?



Een foto van de reusachtige inslag van 30 juni 1908 in Siberië bestaat niet, maar de schilder Don Navis heeft de ermee gepaard gaande explosie zo waarheidsgetrouw mogelijk in kaart gebracht.

Verleden jaar is er aan de nachtelijke hemel een nog nooit gezien verschijnsel ontdekt dat nu een groot deel van de astronomische wereld in beroering brengt. Eugene en Carolyne Shoemaker en David Levy ontdekten op 24 maart 1993 met de kijker van Mount Palomar in Californië een komeet zoals geen andere. Bij zijn passage in juli 1992 langs de reuzenplaneet Jupiter is de kern van deze staartster door de getijdekrachten in een aantal stukken gebroken. Als een statige rij hemellichten spoeden die brokstukken, die intussen verder uiteen zijn geraakt, zich langs de komeetbaan en zullen in juli 1994 als ze de planeet Jupiter opnieuw naderen voor een der grootste evementen van 1994 zorgen: een gigantische reeks inslagen op de planeet Jupiter. Voor de eerste keer zullen wij via de opnamen van de helaas al ver van Jupiter verwijderde Voyager 2 getuige kunnen zijn van een dergelijke gebeurtenis. Kraterketens van inslagkraters op onze Maan en op de Jupitermaan Callisto getuigen wellicht van dergelijke inslagen uit een zeer ver verleden, maar volgens het onderzoek van de Tollmanns zou ook onze planeet en de toen levende mensheid duizenden jaren geleden door een dergelijk lot zijn getroffen.

Grote inslagen op Aarde

In de afgelopen jaren zijn we voortdurend geconfronteerd met verhalen over reusachtige inslagen. Het uitsterven van zeer veel

Na de inslag in Siberië in 1908 gaf de grote toename van stof in de atmofseer aanleiding tot het optreden van veel nacht- lichtende wolken.

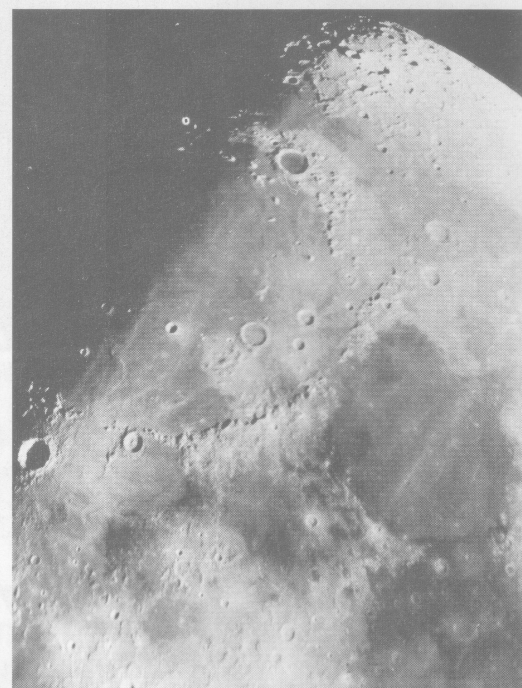


diersoorten, waaronder de dinosauriers aan het einde van het Krijttijdvak (bij de K/T grens) zou 65 miljoen jaar geleden door een grote inslag zijn veroorzaakt. Een uitgebreide reeks ontdekkingen en allerlei veldonderzoek heeft die hypothese steeds hechter gefundeerd. Bovendien is er daardoor een bres geslagen in het bij de geologen zo vast verankerde actualiteitsprincipe. Vakmensen, die vertrouwd zijn met veranderingen, die zich vaak over miljoenen jaren uitstrekken, hadden zich immers allang moeten realiseren, dat onze huidige waarnemingen zich over een geologisch veel te kort tijdperk uitstrekken om ze voor alleen en absoluut geldig te verklaren voor de vele honderden miljoenen jaren van de geschiedenis van onze Aarde. Bovendien leert een blik op onze buren in het zonnestelsel ons hoe belangrijk en frequent reusachtige inslagen geweest zijn. De komst van de in stukken gesplitste komeet Shoemaker-Levy bewijst ons weer eens hoe wij plotseling met onverwachte verschijnselen kunnen worden geconfronteerd.
Niet alleen het grote uitsterven aan het eind van het Krijt wordt tegenwoordig met een inslaghypothese verklaard. Ook aan het eind van het Trias, circa 208 miljoen jaar geleden, zijn ammonieten en bivalven bijna uitgestorven. Koraalriffen verdwenen en ook veel eencelligen ondergingen dat lot. Velen brengen die veranderingen in verband met de inslag van de 100 km grote Manicouagan krater in Quebec in Canada, waarvan de ouderdom op ongeveer 210 miljoen jaar is vastgesteld. Ook andere inslag-kraters, waarvan het ontstaan wellicht ook met grote veranderingen in flora en fauna in verband staat, zijn op Aarde gelokaliseerd en de onderzoekers houden zich daar nu mee bezig.

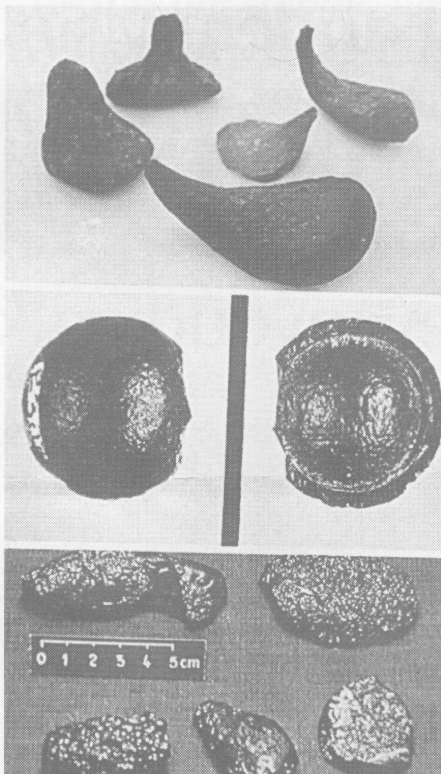
Een inslag van 9500 jaar geleden

Onder degenen, die dat doen, nemen de beide Duitse geologen A. Tollmann en zijn echtgenote van de Universiteit van München een merkwaardige plaats in. Kort geleden publiceerden zij tezamen een lijvig boek, met zeer veel literatuur en illustraties onderbouwd, over een inslag, die onze planeet volgens hun onderzoek circa 9500 jaar geleden getroffen moet hebben.
Bij zo'n inslag ontstaat niet alleen een grote krater, maar ook veel puin en breksies, terwijl andere smeltprodukten in de vorm van groen, bruin of zwart glas honderden kilometers ver weg worden geslingerd. Het glas ontstaat uit gesmolten aards materiaal en de weggeslingerde stukjes glas worden tektieten genoemd. Ze zijn bijv. bekend van de Duitse Ries krater (ze heten dan moldavieten) en op Haïti zijn ze gevonden als restanten van de grote K/T inslag. Ze zijn echter ook op andere plaatsen op Aarde aangetroffen en wijzen dan op de nabijheid van een grote inslag, waarvan de krater soms nog nooit is gevonden.

In Australië liggen bijvoorbeeld meerdere strooivelden van tektieten dwars over elkaar heen. De meeste behoren tot de 700.000 jaar oude australieten, maar in de omgeving van Campbell in Zuid-Victoria is volgens J.E. Johnson een rijk strooiveld van ca 10.000 jaar oud. Er werd zelfs een tektiet van deze groep in een stuk boomstam aangetroffen, dat hierin was ingeslagen. Door E.P. Izokh is dit hout met de 14-koolstof methode gedateerd en het bleek 9520 jaar oud te zijn. Blijkbaar is dus niet ver van hier circa 9500 jaar geleden een impactiet op Aarde ingeslagen. De bijbehorende krater is niet bekend en ligt wellicht in zee.



Waarschijnlijk veroorzaken reusachtige inslagen ook hevige vulkanische uitbarstingen, waarbij plateaubazalten ontstaan. De reusachtige cirkelvormige inslagbassins op onze Maan, zijn dan ook geheel met bazalt gevuld. Foto: Archief M&W



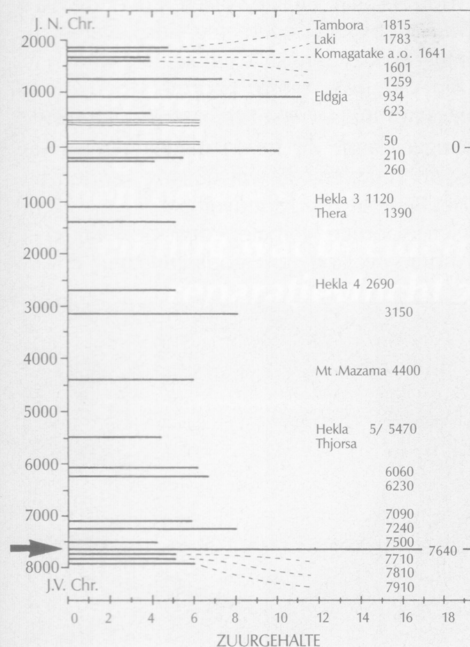
Bij grote inslagen op Aarde ontstaan vaak glasachtige objecten, die tektieten heten. Boven tektieten uit Thailand, in het midden Australieten en onder tektieten uit Zuid-China.

Ook de mammoet zou zijn uitgestorven mede tengevolge van de grote inslag 9500 jaar geleden. Foto: Archief M&W



Ook in Indo-China zijn strooivelden van tektieten over elkaar heen, waarvan sommige volgens P.C. Tien een ouderdom van circa 10.000 jaar bezitten. Of beide groepen van dezelfde inslag afkomstig zijn of niet valt moeilijk te beslissen. Ook bij Koefels in Oostenrijk zijn overblijfselen te vinden van een inslag van 9500 jaar geleden, waarbij een gebied van 3 bij 5 km verwoest werd. Reeds in 1936 vond F.E. Suesz hier een smeltprodukt dat hij koefelsiet noemde. Later vond R. Surenian lamellen en deformatie-strukturen in de mineralen van het gneis uit dit inslaggebied, waarvan men weet dat ze door de schok van de inslag ontstaan. De krater zelf is door bergstortingen in de loop der jaren verdwenen. Voor de ouderdom worden schattingen tussen 8.000 en 12.000 jaar opgegeven, maar volgens Tollmann is er een aanwijzing die op 9400 jaar wijst.

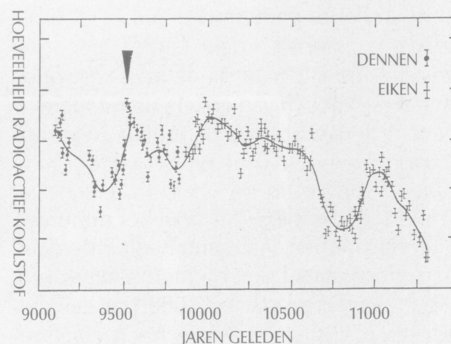
In boorkernen van de ijslagen op Groenland bij Cap Century vonden C. Hammer en zijn medewerkers restanten van zure regens uit het verre verleden. Veel daarvan is het gevolg van bekende grote vulkaanerupties, maar die van 7500 v. Chr. zou het gevolg van de reusachtige inslag kunnen zijn.



De gevolgen van die inslag blijken ook

Nadat de inslag, die de K/T grens markeert algemeen aanvaard was, is er op uitgebreide schaal onderzoek gedaan naar de desastreuze gevolgen van zo'n gebeurtenis. Daarbij kon men gebruik maken van de vele studies, die al waren gedaan naar de gevolgen van atoomoorlogen en kernrampen, omdat de bij een inslag vrijkomende energie van dezelfde orde van grootte of nog veel groter is.

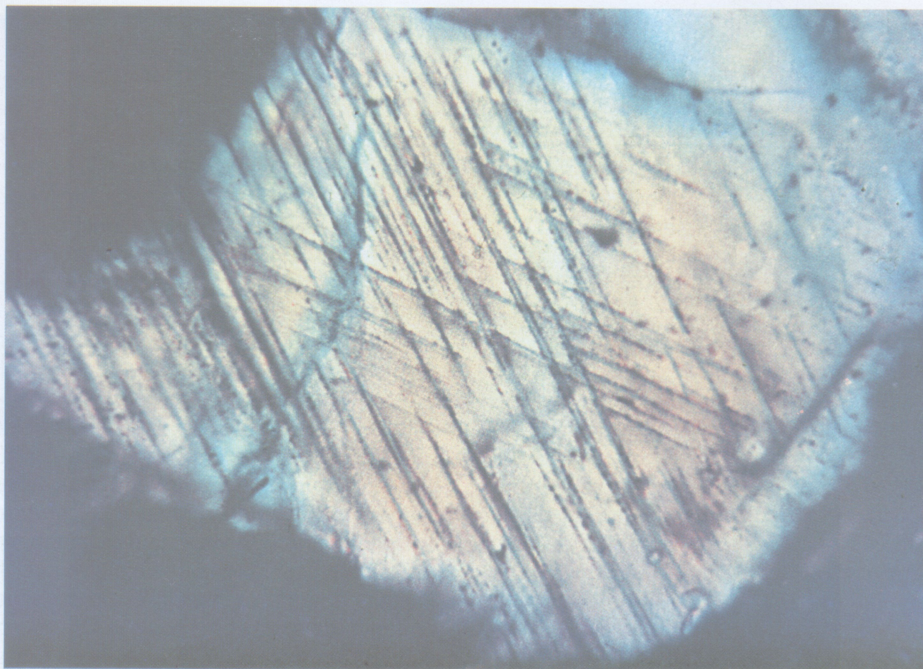
Kromer en Becker vonden dat er in groeiringen van subfossiele eiken een sterke toename van radioactief koolstof optrad. Een grote inslag op Aarde vernietigt de ozonlaag, zodat het ultraviolette zonlicht en de kosmische straling ongehinderd planten en dieren kunnen bestralen.



Bij de reusachtige inslag in Siberië op 30 juni 1908 werden tot op 8 km van het explosiecentrum duizenden bomen als 'lucifershoutjes afgeknapt en omvergeworpen.



Zo'n botsing van een hemellichaam met onze planeet veroorzaakt een geweldige schok en de schokgolf, die zich vanuit het punt van inslag uitbreidt is vergelijkbaar met een gigantisch hevige aardbeving, die tot op grote afstand verwoestingen aanricht.
Vele honderden kilometers rondom de inslagkrater wordt al het leven door de gloeiende weggeslingerde brokstukken vernietigd. Reuasachtige branden breken uit en zullen nog veel verder het aardoppervlak teisteren. De inslag in Siberië bij Toengoeska op 30 juni 1908 was hierbij slechts een speldeprik, maar een bosoppervlak van 40 bij 50 km werd volledig verwoest, hoewel er geen enorme branden uitbraken. Bij grotere inslagen kunnen de vuurhaarden leiden tot gigantische bosbranden, die behalve as ook allerlei andere schadelijke chemische stoffen in de atmosfeer brengen. Die zullen zich als een extra intense zure regen in de jaren na de inslag nog manifesteren. Boorkernen uit de ijskap van Groenland bewijzen het optreden van zo'n zure neerslag na grote vulkaanerupties en inslagen. Een gedetailleerd onderzoek van C. Hammer en zijn medewerkers registreerde in zo'n boorkern een enorme toename van de zure neerslag 9640 jaar geleden.
Fijn stof van de impactor zelf of vanuit de krater wordt tot hoog in de atmosfeer geslingerd. Na de Toengoeska inslag werd het zonlicht versluierd en in de zomernachten verschenen massa's oplichtende wolken. Uit computeranalyses blijkt dat er na de K/T inslag ook enorm veel fijn stof in de dampkring en tot zelfs tot buiten de atmosfeer werd geblazen. Zelfs de ozonlaag, die ons tegen het ultraviolette zonlicht en de kosmische straling beschermt wordt sterk gestoord met alle gevolgen voor het aardse leven. Uit metingen van jaarringen van subfossiele boomstammen constateerden B. Becker en zijn medewerkers zulke gevolgen ook van 9500 jaar geleden.
Uit het iridiumgehalte van de lagen aan de K/T grens volgt dat het stof van de inslag zich over de hele Aarde verbreidt. Deze enorme atmosferische vervuiling dempt samen met het roet en de as van de bosbranden de zonnestraling zoveel en zolang dat er een zogenaamde "impactnacht" optreedt en de daarbij behorende temperatuurdaling. Dat laatste leidt tot het optreden van een "impactwinter". De juiste omvang en de gevolgen hiervan zijn nog betrekkelijk onzeker en zullen zeker samenhangen met het aantal inslagen en de sterkte daarvan.
Waarschijnlijk veroorzaken grote inslagen ook een extra aan vulkanische verschijnselen, zoals het ontstaan van grote bazaltuitvloeiingen. De cirkelvormige vlakten op onze Maan, die als inslagbassins ontstonden circa 3 miljard jaar geleden, werden later door omhoogkomend bazaltisch magma opgevuld. Ook op de planeet



Reusachtige inslagen veroorzaken enorme schokeffecten, waardoor de mineralen in het gesteente word een beschadigd. Dit kwartskristal van gneis uit de bijna 15 miljoen jaar oude Ries krater in Zuid-Duitsland vertoont planaire deformatiestructuren.

Mars zijn dergelijke objecten te vinden en velen brengen het Decca Plateau in India van 500.000 vierkante km grootte, dat 65 miljoen jaar geleden ontstond, met de K/T inslag in verband.

Bij een inslag in de oceaan ontstaat een gigantische vloedgolf van vele honderden meters hoogte, die zich over duizenden kilometers uitstrekt en grote delen van de omliggende continenten teistert. De overstromingen zullen zeker in dichtbevolkte kuststreken zeer veel slachtoffers eisen. Zo'n inslag 9.500 jaar geleden kan dan ook verklaren waarom ook 50 % van alle soorten grotere zoogdieren (zwaarder dan 5 kg) aan het eind van de Pleistoceen circa 10.000 jaar geleden uitstierven.

9.500 jaar geleden was er een komeet

Het ontbreken van een iridiumrijke laag van de juiste ouderdom, waardoor men de K/T inslag op het spoor kwam, is geen bezwaar om een inslag 9.500 jaar geleden te dateren. Alleen als het inslaande hemellichaam relatief veel iridium bevat kan men zo'n laagje verwachten, terwijl er ook veel iridium bij sommige soorten inslagen in de ruimte kan worden geslingerd. Ook bij de Toengoeska inslag in Siberië in 1908 zijn geen sporen van extra iridium aangetroffen. Die inslag wordt dan ook in verband gebracht met een stuk van de komeet van Encke, dat op 8,5 km hoogte explodeerde.

Tollmann veronderstelt dat de inslag van 9500 jaar geleden ook door een komeet veroorzaakt was. Bovendien meent hij dat de kern van die komeet tevoren of tijdens het passeren van de Zon in een aantal stukken was gebroken. Zo'n splitsing was in een aantal gevallen in de laatste honderd jaar wel eens opgemerkt en is dus nu kort geleden door de komeet van Shoemaker-Levy treffend gedemonstreerd. De brokstukken kunnen de Aarde dan op verschillende plaatsen hebben getroffen met tussenpozen van enkele uren tengevolge van de aardrotatie. Bij Jupiter zullen we dat weldra meemaken. Bij de Aarde zijn de meeste stukken in de oceanen terecht gekomen, die immers 75 % van het oppervlak in beslag nemen. Tollmann heeft inderdaad een groot aantal argumenten aangevoerd, die er op wijzen dat er 9.500 jaar geleden een grote inslag op Aarde heeft plaatsgevonden.

Het verhaal van de zondvloed

Het werk van de beide Tollmanns heeft echter nog een veel verstrekkender bedoeling. Het geologische en het astronomische deel van hun werk is zeer gefundeerd en berust op een intensieve studie van de op dit gebied toch al zo uitgebreide literatuur, terwijl zij bovendien vakmensen zijn op dit terrein. Hun serieuze aanpak daarvan geeft dan ook wel enig vertrouwen in hun etnisch en historisch onderzoek.

Omstreeks 10.000 jaar geleden begon de Midden-Steentijd. Het aantal mensen op onze planeet wordt door anthropologen toen op 1 à 2 miljoen geschat en in diverse bevolkingscentra (Midden-Oosten, Babylonië, India, China) werd al een belangrijke bevolkingsgroei geregistreerd. De reusachtige inslag en zijn gevolgen moeten de mensen zo getroffen hebben, dat de verhalen er over bij de weinige overlevenden in de generaties daarna nog lang zijn blijven voortbestaan. Bij alle volkeren over de hele wereld blijken sagen, legendes, verhalen, maar ook andere stille getuigen te vinden te zijn van deze ramp. Enorme vloedgolven moeten hele bewoonde streken hebben weggevaagd. Zij gaven aanleiding tot de soort verhalen, die wij nu nog kennen uit het Bijbelse zondvloedverhaal.

Gelijksoortige verhalen zijn ook bij veel andere volken en godsdiensten, zowel



Jaarlijkse groeiringen in boomstammen zijn zeer bekend. Bij subfossiele boomstammen is het mogelijk jaarringen tot 10.000 jaar oud te onderzoeken.

Inslagkraters van grote impactors zijn op Aarde schaars door de snelle erosie. In woestijngebieden zijn ze langer bewaard gebleven, zoals deze 150 m grote Amguid krater in Algerije, die gevuld is met helder wit zand, dat de wind er in heeft geblazen.





Het ijs van de gletsjers van Groenland bevat gegevens over gebeurtenissen van lang geleden. Foto Cees Laban

mondeling als schriftelijk overgeleverd en door de Tollmanns zeer uitgebreid nagepluisd. Het Babylonische zondvloedverhaal is zelfs veel ouder dan het Bijbelse en ook het Indische Matsyupurana beschrijft zelfs een naderende, in stukken gebroken komeet in de vorm van de legende van een zevenkoppige draak met een lange staart, die een groot onheil aankondigde. De Babyloniers hebben de individuele zeven stukken van de komeetkern zelfs apart beschreven en vernoemd. Veel verhalen er over van de indianen van Vuurland tot in Midden-Amerika, van de oorspronkelijke inwoners van Australië, uit China en uit Siberië zijn door de Tollmanns onderzocht en diverse bijzondere cultuurrestanten van oude beschavingen werden in verband met deze inslag door hen gevonden.

Bij veel volken zijn ook verhalen in omloop over de overal gevoelde aardbevingen en de enorme branden die op de inslag volgden. In een aantal daarvan wordt ook over het daarop volgende verdwijnen van het zonlicht en de lange duistere nacht van de impactwinter gesproken en de daarmee gepaard gaande milieu-vervuiling door stralingsinvloed en ook over het massasterven van vele dieren en planten (waaronder ook dat van de mammoet).

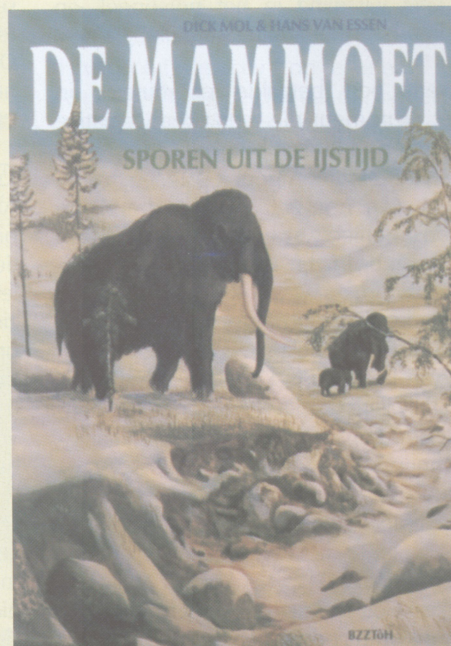
Al hun onderzoekingen hebben de Tollmanns in een lijvig boek gepubliceerd onder de titel **"Und die Sintflutt gab es doch"**. Het is zeker dat dit bijzondere boek het lezen waard is en niet verdient in de vergetelheid te verdwijnen. Het is door de auteurs niet gepubliceerd om het Bijbelse zondvloedverhaal en de geschiedenis van de nog nooit gevonden Ark van Noach wetenschappelijk te funderen. De auteurs zijn dan ook geen op creationistische grondslag werkende geleerden. Hun visie op het Bijbelse scheppingsverhaal is buitengewoon interessant. De enkele schaarse passages in het boek over hun persoonlijke negatieve opvattingen ten opzichte van het christelijk geloof gaan daarbij nodeloos de zin van hun werk te buiten.



De mammoet
Sporen uit de ijstijd
Dick Mol & Hans van Manen

Uitgeverij BZZTOH 's Gravenhage 1992 Prijs f27,50
ISBN 90-6291-728-3.

In deze tijd van dinosauriërs mania, was het een waar genoegen om een werk van eigen bodem te lezen over mammoeten. Deze dieren zijn geologisch gesproken, nog maar kort geleden zijn uitgestorven, vermoedelijk tussen 11.000 en 13.000 jaar geleden. De beide zeer deskundige auteurs hebben een boek geschreven dat van het begin tot het eind boeit. Geen moeilijke wetenschappelijke taal, maar goed leesbaar Nederlands. Zij beginnen met het uitleggen van de tijdschaal van het jongste deel van de geologische geschiedenis, het Kwartair, de periode waarin de mammoeten hun eerste stap op onze bodem hebben gezet. In tabellen laten zij zien hoe het klimaat zich de afgelopen 2,5 miljoen jaar heeft gedragen, ijstijden en warme tijden wisselden elkaar af. Elke tijd van deze periode wordt besproken en ook het al of niet voorkomen van mammoeten daarin. Tijdens het Pleistocene Tijdvak van het Kwartair kwamen er drie soorten mammoeten voor in Europa: de zuidelijke, de steppe en de wolharige mammoet. Door middel van kaartjes laten de auteurs zien hoe de mammoeten zich vanuit Afrika via Europa en Azië naar Noord-Amerika hebben verspreid. Elke mammoet wordt vervolgens apart besproken en een fraaie tekening van zijn kop gegeven. Daarna volgt een beschrijving van de vindplaatsen in Nederland en de Noordzee en voorts alle belangrijke vondsten van deze eeuw elders in het verspreidingsgebied. Het skelet en hun kiezen worden uitgebreid besproken met veel tekeningen en foto's. Kiezen vormen een belangrijke vondst, want hieraan kunnen de deskundigen direct zien aan welke mammoet hij heeft toebehoord. Tenslotte achterin een verklarende woordenlijst, een opsomming van de musea met mammoetvondsten en een uitgebreide literatuurlijst voor degenen die verder willen lezen over deze interessante dieren. De auteurs hebben er alles aan gedaan om de geïnteresseerden op weg te helpen. Een fijn boek met een fraaie kleurtekening op de omslag!!! (C.L.)



PRODUCENT OF CONSUMENT:
het resultaat is afval!

Katja Staring

In 1983 had een groep jonge werklozen in Goirle genoeg van het thuiszitten en ging op zoek naar een gat in de markt: dat bleek het milieu te zijn. Vaak zagen deze jongeren waardevolle spullen bij het grof vuil staan, die na reparatie of een opknapbeurt opnieuw konden worden gebruikt.



De "Splitser". Foto: Kringloopbedrijf

Met subsidie van de gemeente gingen ze aan de slag. Er werden spullen opgehaald als bankstellen, koelkasten, bedden en naderhand ook papier en metaal. Zo ontstond Kringloopbedrijf Goirle.
"Het bedrijf draaide geheel op vrijwilligers, dat werkte niet", zegt Nelleke Geerts. "Er was veel wisseling in het personeel, en daar liep het bedrijf bijna op stuk."

Er werd een betaalde coördinator in dienst genomen die een bedrijfsmatige opzet voorstelde. Dat betekende:
A. een registratiesysteem opstellen, zodat je kunt zien hoeveel afval het bedrijf te verwerken krijgt, wat er met welk afval kan worden gedaan, en wat er aan kan worden verdiend.
B. vaste krachten in dienst nemen voor de plaatsen die van belang zijn voor de voortgang van het bedrijf. Deze laten assisteren door vrijwilligers met een contract, mensen uit de banenpool en jeugdwerkgarantieplannen.
C. meer materiaal met hergebruikerswaarde verzamelen, zoals textiel en metaal.

Vuilverwerking als business

Nelleke Geerts: "De gemeente Goirle vond dit wat gedurfd en gewaagd. Maar de burgemeester hakte de knoop door: "Als we van het steeds weer subsidie verstrekken afwillen en het milieu willen verbeteren, dan moeten we het bedrijf stimuleren," zei hij.
Op 1 januari 1990 kreeg het Kringloopbedrijf een contract met de gemeente. Sindsdien verwerkt en verwijdert het al het verwerkbaar huishoudelijk afval. Het groeide uit tot een drukke onderneming op het industrieterrein met elf werknemers. Op drie manieren krijgt het bedrijf afval binnen. Als eerste via de inzameling met de Splitser: papier, textiel, glas op kleur, klein metaal, klein chemisch afval. Dat komt allemaal in aparte containers en wordt vervoerd naar fabrieken.
Ten tweede door op afroep bruikbare goederen op te halen die na een opknapbeurt worden verkocht in de winkel. Verschillende medewerkers zijn de hele dag bezig met het repareren en oplappen van fietsen, meubels en wasmachines of het sorteren van kleding.
Dan is er de milieustraat waar mensen zelf hun grote afval brengen: Hout, grof tuinafval, puin, papier, oud ijzer.

Gratis

Als de goederen een economische hergebruikswaarde hebben, zoals metaal en textiel, dan is het sorteren gratis. Maar het inleveren van grof tuinafval kost geld. Op zich kan dat afval prima worden hergebruikt, maar het kost het Kringloopbedrijf meer geld om het te laten verwerken, dan het oplevert.
Volgens Nelleke Geerts vinden de mensen het geen bezwaar daar iets voor te betalen. "Het merendeel geeft het milieu voorrang. Er blijft natuurlijk altijd een groepje dat zelf geen afval kan wegbrengen. Je hebt ook mensen die het niet willen. Die zijn zich er niet van bewust dat ze verantwoordelijk zijn voor hun eigen afval. Ze zijn verwend in al die jaren dat de vuilnisman gewoon alles meenam en simpelweg op de vuilnisbelt stortte."
Zo'n 35 procent van het huishoudelijk afval wordt opgehaald door het kringloopbedrijf. Daarvan is 80 tot 85 procent voor hergebruik geschikt. Met de groente- fruit- en tuinafvalophaaldienst, de glasbakken en de diensten van het kringloopbedrijf benadert Goirle de norm van het Nationaal Milieu Beleidsplan: er wordt 50 tot 60 procent van het vuilnis hergebruikt.
"Eigenlijk zou dat pas aan het eind van deze eeuw gehaald moeten worden, zegt Geerts. "Ons succes heeft een uitstraling naar gemeenten in de buurt. Zij vroegen adviezen voor het opzetten van een eigen Kringloopbedrijf."
Eind 1990 is daartoe het managementadviesbureau Regionale Kringloop Bedrijven (RKB) opgezet. Dit bureau stimuleert de afvalverwerking via kringloopbedrijven. Zo ontstonden inmiddels 'vestigingen' in Oisterwijk, Breda, Gilze-Rijen, Nieuw Ginniken en Hilvarenbeek. Deze gemeenten hebben een contract met de kringloopbedrijven en betalen voor de verleende diensten, er is dus geen subsidie nodig.

06-nummer

Om de kosten te drukken maken de kringloopbedrijven samen gebruik van verschillende dingen om de kosten te drukken. Bijvoorbeeld van de gezamenlijke kringlooplijn, een 06-nummer waar een telefoniste is te bereiken. Alle aangesloten kringloopbedrijven kunnen tegen betaling gebruik maken van de papierwagen en natuurlijk van de Splitser.
Geerts: "Door deze bundeling van krachten houden we alles in de hand, anders zijn er teveel tussenstappen. Het is ook kosten dekkend, we zijn goedkoper dan de gewone afvalstort. De gemeente krijgt veel verwerking voor weinig geld. Dit alles loopt zeer goed. Maar de winkel, het

meest zichtbare van de onderneming, maakt niet de winst. In feite is het zelfs de duurste afzetpost. Er moet ruimte voor worden gehuurd, er moet personeel in, de artikelen moeten allemaal goed worden nagekeken, schoongemaakt en gerepareerd. De winst halen we uit de dienstverlening aan diverse gemeenten. Daarbij zorgen we voor werkgelegenheid en natuurlijk het milieu!"

Zure haring met wijn

Die glas en papierbakken die je her en der ziet, werken juist vervuiling in de hand, volgens Geerts. Als je ziet wat mensen allemaal in die glasbakken stoppen... Potten met de zure haring er nog in, wijnflessen die nog halfvol zijn. Dat stinkt vreselijk. In die lucht staan de werknemers de hele dag te sorteren!"

Ook lagen er kruiken, kopjes en schoteltjes en zelfs plastic petflessen met een statiegeldwaarde van een gulden. "Dat alles hoort natuurlijk niet in de glasbak." Daarom zeggen wij: "maak het de consument zo makkelijk mogelijk. Frequent inzamelen geeft een grote respons. En de bereidheid van de mensen is groter. De mensen zijn milieubewust. Ze weten dat glas hergebruikt kan worden."

Het ophaalsysteem heeft nog een voorbeeld: de sociale controle is groter. Iemand zet niet zomaar bedorven haringpotten op zijn eigen stoep, zodat de hele buurt het ziet. Als iemand het toch doet, dan laten onze afval-ophalers die pot gewoon staan met een briefje erop "zoudt u zo vriendelijk willen zijn de potten de volgende keer leeg en omgespoeld aan te leveren."

Mode is een boosdoener

De consument moet ook zelf proberen minder afval te produceren. Dat is niet zo gemakkelijk, om bijna elk produkt zit een verpakking. Geerts: "Daarnaast is vooral de mode een boosdoener. Welvaartsmensen van deze tijd zijn iets gauw beu. Door de snel op elkaar volgende trends, doen ze snel wat weg en kopen ze iets nieuws. "Het beste voor het verkleinen van de afvalberg, is volgens haar kritisch kopen. "Koop je een goedkope wasmachine, dan is die over een paar jaar defect. Koop je een dure, dan gaat die langer mee. Dat laatste is niet voor iedereen weggelegd. Daarom kun je bij ons tweedehands wasmachines kopen, die goedkoper zijn en met een beetje geluk een paar jaar werken. Dit geldt ook voor meubels en ander huisraad. Het kopen van tweedehands goederen is niet alleen voordeliger, het is ook kritisch consumeren."

Ter ziele

Veel kringloopbedrijven die jaren geleden in ons land zijn opgericht, zijn weer ter ziele. Begin jaren '80 waren er meer dan tweehonderd, daar zijn er nu 85 van overgebleven, waarvan de meesten niet bedrijfsmatig werken. "De andere bedrijven die het niet haalden, hadden waarschijnlijk dezelfde problemen als wij", denkt Geerts. "Door op tijd een omslag te maken met de bedrijfsmatige aanpak hebben we het gehaald. Wij zijn in het zuiden een van de grootste, we hebben bewezen wat we kunnen."

Minister Alders zei laatst, dat het voor de kringloopbedrijven zaak is 'bij te blijven'. Hij doelde op het plan dat producenten straks ook zorg moeten gaan dragen voor het door hen vervaardigde afval. Bijvoorbeeld verpakkingen, of produkten als ijskasten. Dan krijg je minder afval, het bestaan van de Noordbrabantse kringloopbedrijven zou dan worden bedreigd. Maar in Goirle geloven ze niet dat er ooit een einde komt aan de afvalstroom. "Er blijven altijd potjes, dopjes en kapotte dingen."

(Telefoonnummer Kringlooplijn 06-8212248, voor alle informatie over de regionale Kringloop Bedrijven.)

Een half jaar lang, 8 uur per dag, vele kilo's

Per week gooit elke Nederlander ongeveer zeven kilo huishoudelijk afval weg. Door gescheiden afvalinzameling en te letten op wat voor produkten/verpakkingen je koopt, kan dat worden verminderd tot 2 kilo afval per week. Die andere 5 kilo bestaat uit opnieuw bruikbare spullen. Waar kunnen die heen?

*Papier en Karton

Naar de papierverwerkende fabriek. Daar wordt het papier gescheiden in karton, wit en bont. Daarna wordt het verwerkt tot nieuw papier en karton.

*Groente- Fruit- en Tuinafval

Naar een bedrijf dat het verwerkt tot compost.

*Glas

Naar een glasrecyclingfabriek, waar er nieuw glas van wordt geperst.

*Metaal

Naar de oud ijzerhandel die het verder sorteert en het vervoert naar de hoogovens. Daar wordt het materiaal omgesmolten en gebruikt voor nieuwe metalen.

*Textiel

Na sortering naar een tweedehands kledingzaak. Overgebleven textiel wordt verkocht aan de voddenverwerkende industrie die het verdeelt en nog bruikbaar goed exporteert naar derde wereldlanden of versnijdt tot poetslappen.



Detail van de Splitser. Foto: Kringloopbedrijf

*Hout

Naar een houtverwerkende fabriek. Daar wordt het vermalen om bijvoorbeeld hard- en zachtboard van te persen.

*Hard- en zachtboard

Kan worden verbrand, zodat er energie vrijkomt.

*Schuimrubber uit matrassen en meubelskussens kan worden versnipperd, gereinigd en opnieuw worden samengeperst.

*Chemisch afval

Sommig chemisch afval wordt in speciale verbrandingsovens verwerkt of opgeslagen tot er een verwerkingsmethode is gevonden. Chemische stoffen die na een speciale behandeling hergebruikt kunnen worden: afgewerkte motorolie, waarvan weer brandstof wordt gemaakt en verf, waarvan grondverf wordt vervaardigd.

*Plastic en kunststof???

Plasticrecycling is te moeilijk en te duur. Dat komt omdat er te veel plasticsoorten zijn, door het mengen daarvan krijg je een slechte kwaliteit. Nieuwe plastic is goedkoper en beter.

Met al dat onbruikbare plasticafval is het onmogelijk voor de burger om zich 100% voor het milieu in te zetten. Er zit te veel kunststof verpakkingsmateriaal om produkten. Daarom moet de regering met producenten afspraken maken over verpakkingen. Dan moet er ook een kunststofverwerkende fabriek worden gebouwd. De overheid kan ervoor zorgen dat fabrikanten maar een paar soorten kunststof mogen gebruiken. Het beste zou zijn om elk materiaal te voorzien van een nummer, zodat de consument weet in welke bak het moet. Zo krijg je geen menging in plastics en kunnen de apart ingezamelde soorten worden gerecycled. □

HEBBEN DOLFIJNEN EEN

Caroline Slegtenhorst
Foto's Dolfinarium Educatief, tenzij anders vermeld

In een groep dolfijnen worden heel wat geluiden gemaakt. De geluiden die dolfijnen maken worden wel omschreven als fluitjes, kraak- en schraapgeluiden, gekef, geblaf, het knarsen van een roestige scharnier.

De indruk wordt al snel gewekt dat de dieren met elkaar praten. De neurofysioloog dr. John Lilly maakte in de jaren zestig zijn overtuiging kenbaar dat dolfijnen een taal hebben en dat het in de toekomst zelfs mogelijk zou zijn om dolfijnen Engels te leren!

Soorten

Dolfijnen horen bij de tandwalvissen, waarvan er zo'n 65 verschillende soorten bestaan. Afhankelijk van hun omgeving leven de verschillende soorten in grotere of kleinere groepen. Soorten die in diep water leven en weinig bescherming kunnen ontlenen aan natuurlijke schuilplaatsen, leven over het algemeen in -veilige- grotere groepen dan soorten die dicht bij de kust of in de rivier leven. Dat dolfijnen een bepaalde vorm van communicatie hebben is wel duidelijk en dit lijkt belangrijker te zijn in grote sociale groepen dan in kleine.

Geluidsonderzoek

Het meeste onderzoek is verricht aan de tuimelaar (*Tursiops truncatus*). Deze soort wordt het meest gehouden in dolfinaria en onderzoeksinstituten. Daarnaast is deze soort ook bekend geworden door zijn hoofdrol in de t.v.-serie 'Flipper'.
Tuimelaars maken allerlei geluiden, die ingedeeld worden in twee basistypen: de min of meer zuivere tonen, de fluitgeluiden; en de korte geluidspulsen, de 'clicks'.



Tuimelaars onder water gefotografeerd in Parc Asteria.



TAAL?



Boven: Voor een sonar experiment zijn de ogen van deze tuimelaar geblindeerd.

Links: Tuimelaars zijn geweldige zwemmers en springers.

De geluiden dienen voor communicatie, waarvoor zowel de fluitjes als clicks gebruikt worden, en voor echolocatie, waarvoor een deel van het clickspectrum gebruikt wordt.

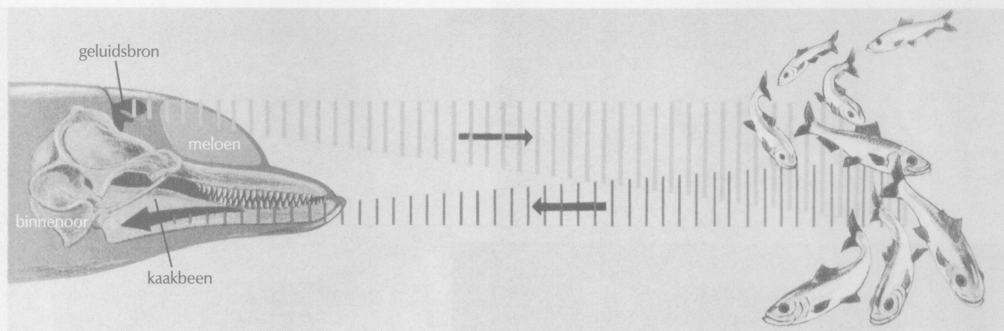
Geluidsproductie

Wetenschappers zijn het er nog niet over eens hoe dolfijnen precies geluiden maken. De meeste aanhang heeft de theorie dat zowel de fluitjes als de clicks worden geproduceerd in luchtzakken die zich in het neuskanaal onder het blaasgat bevinden, waarbij de gespierde afsluiters in het kanaal een rol zouden spelen. Tuimelaars zijn in staat fluitgeluiden en clicks gelijktijdig te produceren. De clicks die gebruikt worden voor echolocatie worden vermoedelijk gebundeld en gericht in de 'meloen', een bolvormige ruimte met een vette substantie in het voorhoofd van de dolfijn.
De fluitjes van tuimelaars liggen voornamelijk in het voor de mens hoorbare frequentiebereik. Een gedeelte van de clicks eveneens, maar voor echolocatie worden ultrasone, voor de mens onhoorbare clicks uitgezonden. Zowel fluitjes als clicks kunnen variëren in frequentie en duur en op die manier worden veel verschillende geluidssignalen geproduceerd.

Geluidsperceptie

Het oor van de mens hoort geluid in een frequentiebereik van 16 tot ongeveer 20000 Hz.(= 20 kHz). Door dolfijnen te trainen op een hefboom te duwen bij het horen van een bepaalde toon heeft met hun gehoor-

bereik kunnen meten. Tuimelaars hebben een bereik van ongeveer 75 Hz tot 150 kHz. Het gebied vanaf 20 kHz en hoger is voor de mens niet te horen, een dolfijn heeft dus een bereik dat zich ver in het ultrasone gebied uitstrekt. Ook andere soorten dolfijnen kunnen zeer hoge tonen horen, maar de frequentie grenzen verschillen wel per soort.
Dolfijnen hebben geen oorschelp, maar slechts een kleine opening, die bij de tuimelaar 2-3 mm in doorsnede is en dicht zit met oorwas. Het inwendige oor van dolfijnen lijkt veel op dat van land-zoogdieren. Onderzoekers zijn het er over eens hoe precies de route van geluid van de omgeving naar het inwendige oor loopt. De onderkaak en een daarin aanwezige vetachtige substantie speelt een rol, vooral bij het opvangen van trillingen met heel hoge frequenties. Voor het verwerken en interpreteren van opgevangen geluiden neemt in elk geval het desbetreffende gebied in de hersenen een veel groter deel in dan bij mensen.

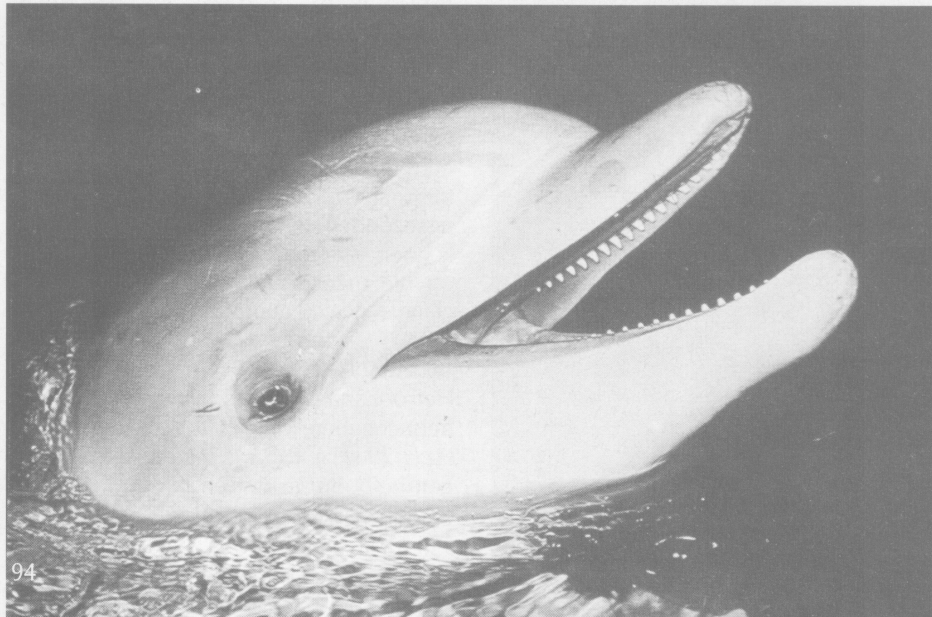


Schematisch voorstelling van de werking van sonar bij dolfijnen. Foto archief M&W

Echolocatie

In een lege ruimte klinken voetstappen of een luid 'Hallo?!' anders dan in een ruimte met dikke tapijten en veel meubilair, geluiden worden anders weerkaatst. Dolfijnen zijn heel goed in het interpreteren van de verschillen in weerkaatste geluiden en maken er veelvuldig gebruik van.
Dolfijnen kunnen goed zien, maar in troebel water of in het donker maken ze gebruik van echolocatie. Hiertoe zenden ze geluidsgolven uit die worden weerkaatst door voorwerpen (bijv. een vis). Aan de hand van de echo's kan de dolfijn bepalen waar het voorwerp zich bevindt. Zo krijgt de dolfijn een drie dimensionaal akoestisch plaatje van zijn omgeving. Dat dolfijnen gebruik maken van echolocatie werd bewezen door de Amerikaanse professor dr. Kenneth Norris en zijn medewerkers. Zij lieten zien dat een tuimelaar, geblinddoekt met rubberen zuignappen op de ogen, in een bassin rond kon zwemmen zonder ook maar iets van het netwerk van buizen met een diameter van ongeveer 2,5 cm te raken.
Hetzelfde principe van met echo geproduceerde beelden wordt gebruikt bij radar (elektromagnetische golven) en sonar (geluidsgolven). Ook in de medische wereld kan men tegenwoordig door middel van echo's beelden verkrijgen van de inwendige mens (echografie/geluidsgolven).
Experimenten laten de capaciteiten van de echolocatie van dolfijnen zien: een kleine vis kan vanaf 9 m waargenomen worden, een school vissen vanaf 100 m. Een geblinddoekte dolfijn kan moeiteloos een gelatinecapsuletje van een stukje vis onderscheiden. Ook voorwerpen van gelijke vorm maar van verschillend materiaal, bijvoorbeeld brons en aluminium worden moeiteloos uit elkaar gehouden.
De clicks die de tuimelaar uitzendt bij echolocatie variëren van 20 kHz tot 150 kHz. Het blijkt dat hogere frequenties nauwkeuriger informatie geven dan lagere. Hogere frequenties doven echter snel uit in het water en kunnen daarom niet over grote afstanden gebruikt worden. Vandaar dat de lagere frequenties gebruikt worden voor het vergaren van globale informatie over de omgeving, zoals onregelmatigheden op de bodem, mogelijke vijanden of een school vissen op grotere afstand. Wanneer met de lagere frequenties een prooi is ontdekt, verkleint de dolfijn de afstand en zendt onderwijl pulsen uit van steeds hoger frequenties om nauwkeuriger informatie te verkrijgen.
De clicks die tuimelaars uitzenden duren elk ongeveer eentiende milliseconde. De snelheid waarmee clicks achter elkaar worden uitgezonden is afhankelijk van de afstand tot het doel. De dolfijn wacht op de echo van de ene click voordat hij de volgende uitzendt. Vanzelfsprekend is de echo op korte afstand sneller terug en de click-snelheden kunnen oplopen tot wel 1000 per seconde. Een serie van losse clicks duurt een tot meer seconden.
Soms past een dolfijn passieve echolocatie toe; een geblinddoekte tuimelaar was in staat om een zwemmende vis te lokaliseren en te vangen zonder zelf geluidssignalen uit te zenden. Blijkbaar kon het dier de laagfrequente trillingen die een zwemmende vis voortbrengt waarnemen. Er zijn aanwijzingen dat meer soorten hiervan gebruik maken.
Baleinwalvissen (Mysticeti), die hun voedsel uit het zeewater filteren, hebben geen echolocatie nodig bij het foerageren. Er zijn wel aanwijzingen dat ze gebruik maken van laagfrequente geluidspulsen om globale informatie over hun omgeving te verkrijgen.
Hoe fantastisch de echolocatie capaciteiten van dolfijnen ook zijn, het gaat niet altijd goed. Ze zwemmen zonder meer in een net met grote mazen. Dit wordt geïllustreerd door het tragische feit dat jaarlijks duizenden dolfijnen verstrikt raken en verdrinken in kilometerslange drijfnetten. Momenteel onderzoekt het Dolfinarium samen met het Visserij Instituut IJmuiden en T.N.O. Delft in hoeverre dolfijnen gebruik maken van hun ogen en sonar bij de detectie van visnetten bij dag en bij nacht.

In het Dolfinarium Harderwijk wordt veel onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van zeezoogdieren.



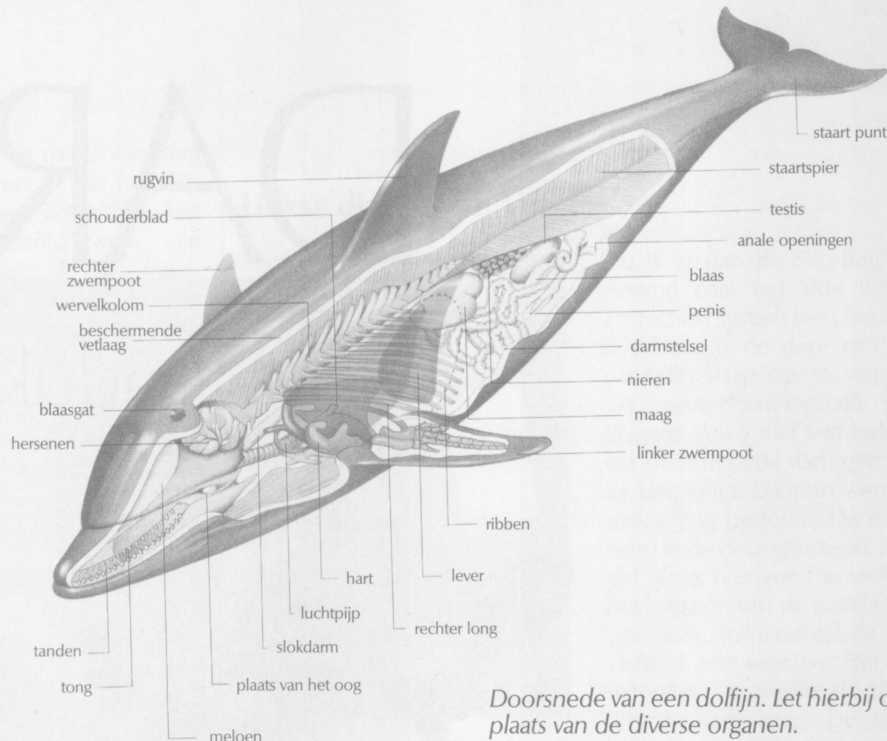
Communicatie d.m.v. geluiden!

Communicatie tussen diersoorten varieert van de eenvoudige signalen met als enige doel het bij elkaar brengen van mannetje en vrouwtje in het voortplantingsseizoen, tot de ingewikkelde taalkundige menselijke communicatie. De vraag is op welk niveau de onderlinge communicatie van dolfijnen zich bevindt.
Dolfijnen werken vaak samen bij het insluiten van een school vissen en er zijn bewij-

zen dat dit bewerkstelligd wordt door de uitwisseling van akoestische signalen. Ook is duidelijk geworden dat specifieke geluidstypen geassocieerd zijn met verschillende soorten gedrag zoals rust, sociaal en sexueel gedrag, alarm, foerageren.
Niet alle dolfijnensoorten maken fluitachtige geluiden. De soorten waarbij geen gefluit is waargenomen, zijn meestal die, die niet in grote groepen voorkomen. In grote groepen is communicatie van groter belang en blijkbaar zijn er dan meer signalen nodig dan alleen click-geluiden.
Tuimelaars fluiten heel wat af. Opnamen van meer dan 100 dieren in dolfinaria hebben aangetoond dat elke volwassen dolfijn, wanneer geïsoleerd, één bepaald fluitje laat horen dat te onderscheiden is van alle andere en dat in de loop der jaren nauwelijks verandert. Waarschijnlijk dienen deze fluitjes ter identificatie van het individu binnen een groep (in het Engels worden ze signature-whistles genoemd). De dolfijnen kunnen heel goed elkaars karakteristieke fluitje imiteren en spreken zo wellicht de ander aan. Mogelijk hebben de identificatie-fluitjes een functie bij het in stand houden van banden tussen twee of meer dieren. Groepen tuimelaars in de oceaan kunnen wisselen van samenstelling maar het komt veel voor dat twee of meer dieren jarenlang in elkaars nabijheid blijven.
Potvissen (*Physeter macrocephalus*), de grootste tandwalvissen, hebben ook elk een karakteristiek geluid, dat bestaat uit een serie clicks.
Groepen orca's zijn de meest stabiele groepen tandwalvissen die bekend zijn. Orca's hebben niet elk een eigen fluitje, maar wel een groeps-'roep' die zich onderscheidt van die van andere groepen. Groepen orca's kunnen zich mengen tijdens bijvoorbeeld het jagen, maar splitsen zich altijd weer op in de oorspronkelijke groepen. Mogelijk speelt deze groepsroep een rol in het bijeenhouden van de groep.

Taalonderzoek

Behalve Lilly hebben diverse onderzoekers zich bezig gehouden met de vraag of dolfijnen een taal hebben zoals mensen.
Een eerste stap om iets over taal bij dolfijnen te weten te komen is te bepalen of ze de beginselen van de menselijke taal kunnen begrijpen.
Dr. Louis Herman, verbonden aan de universiteit van Hawaii, is een bekende naam binnen dit onderzoeksgebied. Een tuimelaar vrouwtje, werd geleerd dat voorwerpen benoemd werden met bepaalde, elektronisch geproduceerde geluiden, die zij gemakkelijk van elkaar kon onderscheiden. Een bal, een ring en een cilinder kregen elk een eigen geluid toegekend. Al gauw had ze begrepen dat bijvoorbeeld het geluidssignaal 'Bal' bedoeld was voor elke willekeurige bal die in het bassin werd geworpen en kon deze regel ook toepassen op de andere voorwerpen. Vervolgens leerde ze de geluiden van een aantal opdrachten zoals 'aanraken' en 'oppakken'. Ze leerde om de ring aan te raken bij de signalen 'Ring'-'Aanraken'. Wanneer ze een nieuw geluid leerde voor een nieuw voorwerp kon ze dat onmiddellijk combineren met een opdracht. Ze hoefde nieuwe combinaties dus niet apart te leren, hetgeen bewijst dat ze in staat was de betekenis van een enkel signaal te generaliseren en toe te passen in nieuwe situaties.
Een ander tuimelaarvrouwtje, leerde zinnetjes van drie woorden te begrijpen. Bijvoorbeeld leerde ze dat 'Bal'-'Brengen'-'Hoepel' betekende dat ze de bal naar de hoepel moest brengen en dat ze bij 'Hoepel'-'Brengen'-'Bal' het omgekeerde moest doen.
Aangetoond is aldus dat dolfijnen woorden en zinnen, de bouwstenen van de menselijke taal kunnen leren. Overigens kunnen mensapen dit ook. Maar net zo min als dat bij mensapen is aangetoond, is het duidelijk geworden of dolfijnen zelf van een taal in de vorm van zinnen gebruik maken. De meeste onderzoekers denken van niet. Volgens Louis Herman is geluidscommunicatie bij dolfijnen complex en uitgebreid, maar niet taalkundig.
Onderzoekers aan de wetenschappelijke academie van Moskou analyseerden de met hydrofoons opgenomen geluiden van tuimelaars. Elk afzonderlijk signaal bestaat volgens deze onderzoekers uit een aantal elementaire fluit- of clickgeluiden, die verschillen in bijvoorbeeld frequentie en duur. Ingewikkelde signalen kunnen opgebouwd worden door gelijktijdig meer geluiden te produceren. Op die manier zijn er enorm veel variaties mogelijk. Deze onderzoekers stellen dat er zoveel verschillende signalen mogelijk zijn dat zelfs wanneer 1 op de 10 miljoen ervan gebruikt zou worden, de dolfijnen nog voldoende vocabulaire zouden hebben voor een volwaardige taal. Verdere analyse heeft echter nog geen bewijzen voor het bestaan van een dolfijnentaal opgeleverd.
Vragen die opkomen bij het onderzoek zijn natuurlijk: welke betekenis hebben de geluiden? Heeft elk afzonderlijk signaal een eigen betekenis en vormen afzonderlijke signalen samen zinnen?
Het onderzoek naar de capaciteiten van dolfijnen om de beginselen van taal te begrijpen gaan verder. Tot dusver lijken dolfijnen ongeveer dezelfde prestaties te leveren als mensapen.
Dolfijnen zijn heel goed in het imiteren van geluiden en zo heeft men de dieren kunnen leren om bepaalde voorwerpen aan te duiden met specifieke geluiden. Het ligt voor de hand om te kijken of het mogelijk is dolfijnen te leren om zinnetjes te fluiten. De grote moeilijkheid hierbij is echter, dat de mens niet toegerust is om die zonder apparatuur te interpreteren, laat staan vlot een antwoord terug te fluiten, zoals dat bij gebarentaal met apen wel mogelijk is.
Theorieën over de evolutie van de menselijke taal zijn voornamelijk gebaseerd op de capaciteiten van primaten (mensapen en mensen) om taal te leren. Wanneer dolfijnen op dat gebied vergelijkbaar zijn met mensapen, zouden die theorieën zeer waarschijnlijk aangepast dienen te worden. Jammer voor John Lilly, maar het is hoogst onwaarschijnlijk dat de mens ooit een gesprek met een dolfijn zal voeren.



Doorsnede van een dolfijn. Let hierbij op de plaats van de diverse organen.



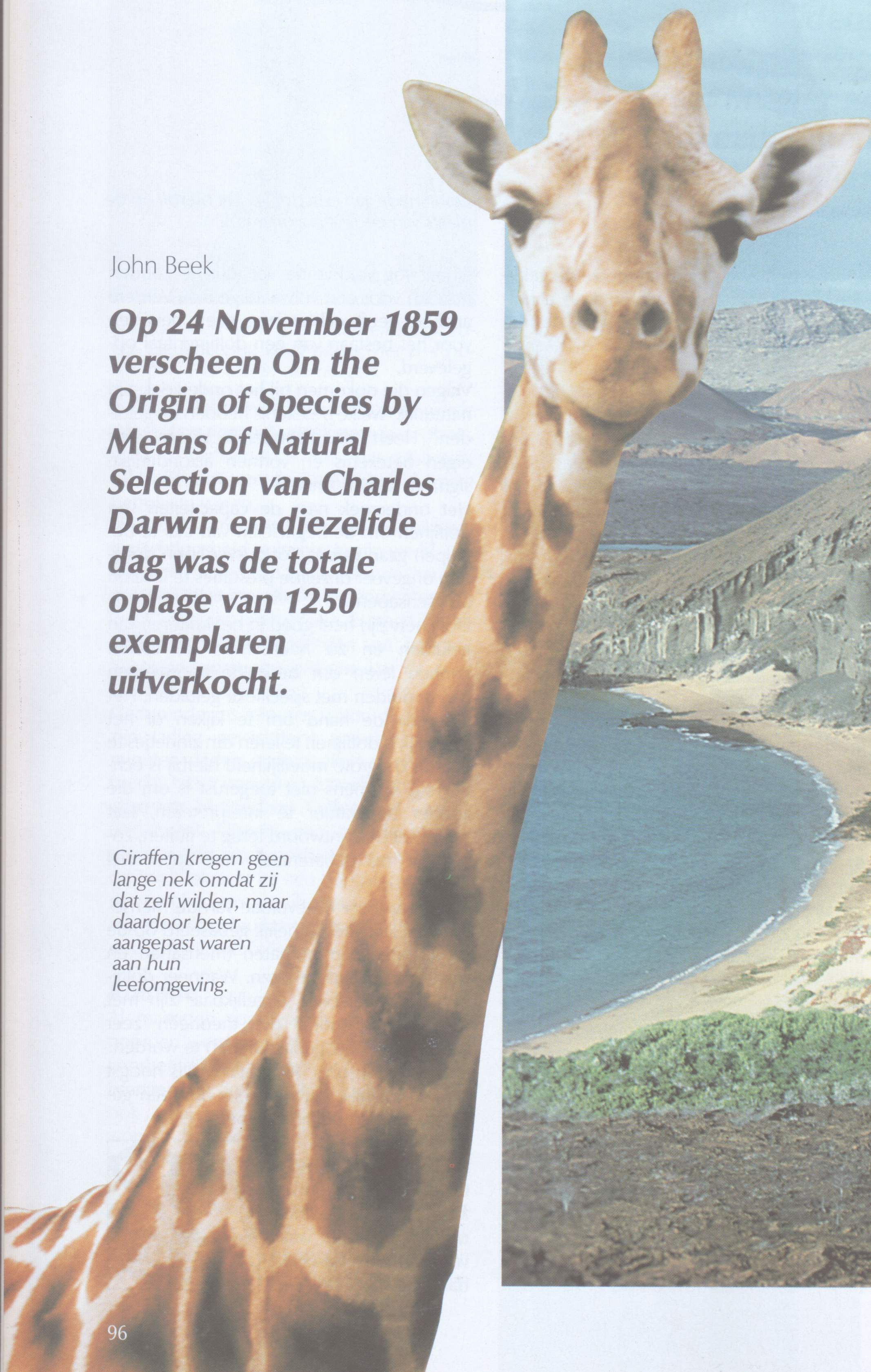
Dit verhaal kwam mede tot stand in samenwerking met het Dolfinarium Harderwijk, waarvoor onze hartelijke dank. (Red.)

DARWIN

Een produkt van zijn tijd

John Beek

Op 24 November 1859 verscheen On the Origin of Species by Means of Natural Selection van Charles Darwin en diezelfde dag was de totale oplage van 1250 exemplaren uitverkocht.



Giraffen kregen geen lange nek omdat zij dat zelf wilden, maar daardoor beter aangepast waren aan hun leefomgeving.



Een cactusvink gefotografeerd op de Galapagos Eilanden.
Foto WWF/Dolf de Groot

Een gedeelte van de kustlijn van de Galapagos Eilanden.
Foto WWF/Dolf de Groot



Nog een soort die op de Galapagos Eilanden voorkomt is de grondvink.
Foto WWF/Dolf de Groot

Het boek veroorzaakte een hoop opschudding maar wordt nu door iedereen gezien als een keerpunt in het denken in de biologie. Een serie over evolutie kan natuurlijk niet voorbijgaan aan Darwin. In deze tweede aflevering over evolutie gaan we Darwin en zijn tijd nader belichten en de ideeën die hij lanceerde nader bekijken.
Darwin kreeg het aanbod om mee te reizen op het cartografieschip *The Beagle*. Het schip vertrok in 1831 uit de haven van Plymouth, en keerde pas in 1836 terug. In de tussentijd verzamelde Darwin veel materiaal waaruit hij pas veel later zijn theorieën over natuurlijke selectie ontwikkelde. Het waren bovendien niet alleen de vele monsters die Darwin had verzameld waardoor hij tot zijn bevindingen kwam. Om de vele vrije uren aan boord van het schip door te komen had de naturalist een aantal boeken meegenomen. Een van die boeken was het zojuist verschenen eerste deel van de geoloog Charles Lyell (1797 - 1875) *"Principles of Geology"* waarin Lyell een revolutie in de geologie wist te bewerkstelligen. Hij maakte het plausibel dat geologische veranderingen in het verleden niet moeten worden verklaard aan de hand van bovennatuurlijke catastrofes, zoals in die tijd de gewoonte was, maar met behulp van wetmatige processen zoals die ook in de tegenwoordige tijd plaatsvinden.

Selectie

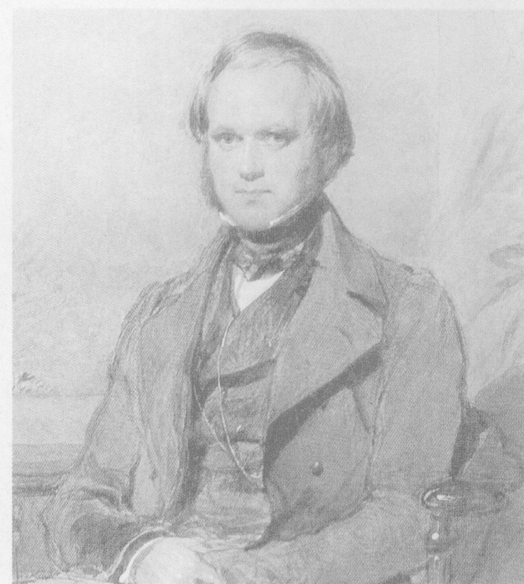
Veranderingen die lang geleden hadden plaatsgevonden, konden dus worden verklaard met processen die ook heden ten dage plaatsvinden. Kortom: de ontwikkeling van de Aarde en het leven erop zijn beter te verklaren met zeer langzame, geleidelijke ontwikkeling dan door aan te nemen dat er zich enkele catastrofen hebben voltrokken. De catastrofen waaraan je moet denken zijn veelal de bijbelse rampen zoals de Vloed waarmee veel soorten van de aardbodem verdwenen.
Toen Darwin teruggekeerd was in Engeland en zijn gedachten vorm kregen door gesprekken met tuinders, kwekers en fokkers moet het hem steeds duidelijker zijn geworden dat Lyell's uitgangspunten ook goed toepasbaar waren in de biologie.
Darwin was op dat moment al tot de conclusie gekomen dat soorten niet constant waren, maar dat zij geleidelijk veranderden. Darwin was op dat spoor gezet door zijn bezoeken aan de Galapagos-eilanden. De vinkjes die hij daar tegenkwam (inmiddels bekend als de "Darwin-vinkjes") leken sterk op een soort die op het vaste land voorkwam. De eiland-vinken waren echter op specifieke punten wat beter toegerust voor de manier waarop ze aan voedsel konden komen. Het leek net alsof er vinkjes uit de populatie van het vaste land meerdere malen de eilanden waren gaan koloniseren en zich hadden aangepast.
Het viel Darwin op dat kwekers, fokkers en tuinders selectief te werk gingen: uit de nakomelingen selecteerden zij telkens de exemplaren die in zekere mate in het bezit waren van de gewenste eigenschap(pen). Deze beroepsmensen waren op de hoogte van de natuurlijke variëteit die binnen een soort kan bestaan en zij gingen gericht verder kweken met enkele exemplaren in het bezit van afwijkende kenmerken. Zo kun je bijvoorbeeld duiven krijgen met rare krullen in de staart of met vleugels die een aparte vorm hebben (waardoor het dier niet meer kan vliegen). Of je kunt planten kweken die bloemen dragen met een geheel nieuwe kleur dan wel met een nieuw patroon in de kelkbladeren.

Wie stuurt de natuur?

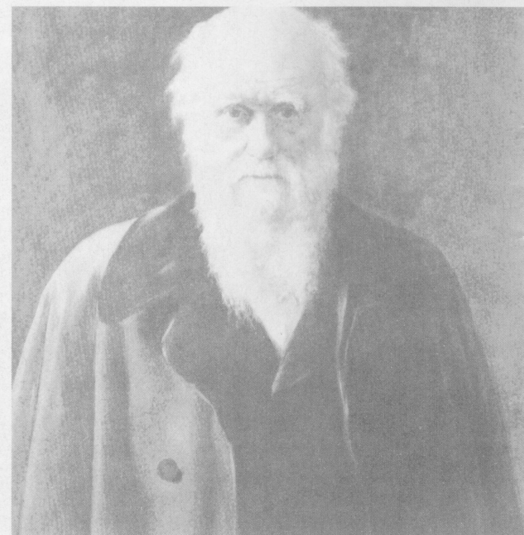
Het grote punt waarmee Darwin zat was dat hij niet een gerichte Kweker kon aanwijzen die de soorten in de natuur stuurde. Waardoor worden soorten in de natuur 'gestuurd'? Wat zorgt ervoor dat bepaalde eigenschappen stand houden en andere niet? In de natuur kun je geen duidelijke richtgever aanwijzen, er is geen kweker die selecteert. Het antwoord kwam ook nu weer niet van Darwin zelf. Darwin kwam tot een oplossing aan de hand van een boek van T.R. Malthus, die leefde van 1776 tot 1834. Het boek heet "*Essay on Population*" en het werd gepubliceerd in 1798. Darwin las dit boek voor zijn ontspanning en niet met de gedachte er iets in te zullen vinden voor zijn levenswerk. Wat hem het meest aansprak was wat Malthus noemde de "struggle for existence". Malthus behandelde in zijn boek de uit hand lopende groei van de aantallen mensen op de aarde en voorzag de ene sociale ramp na de andere als die groei zo zou doorgaan. Hij wees zelfs op de mogelijkheid dat er niet voldoende voedsel voor iedereen zou kunnen worden verbouwd als de bevolking voorbij een zeker punt zou zijn gegroeid. Een populatie (om het even of het om mensen, een diersoort of plantensoort gaat) kan zich niet ongestraft blijven vermeerderen. Er zal op een gegeven moment een omvangrijke sterfte moeten plaatsvinden. Op dat moment zal het een kwestie zijn van de mate waarin ieder exemplaar van een soort is aangepast aan zijn leefmilieu waardoor wordt bepaald welk exemplaar overleeft en welke het loodje zal leggen.

Selectie-druk

De "struggle for existence" van Malthus vertaalde Darwin in het ruimer toepasbare "struggle for life" waarmee hij zijn theorie afmaakte. De natuurkracht die het leven stuurde was deze druk die variaties eruit haalt en ze doet ontwikkelen tot nieuwe soorten via een geleidelijke manier van allerlei overgangen. De aanpassing van variaties - de sleutel tot evolutie! Darwin had de oplossing op zijn eigen vragen gevonden. De meeste planten en dieren zorgen voor een rijk nageslacht. Een deel van het zaad komt al niet eens tot leven, een groot deel van het jonge nageslacht wordt al voor het bereiken van de geslachtsrijpe leeftijd opgegeten door roofdieren, anderen bereiken die leeftijd niet door milieufactoren (temperatuur, vochtigheid) of terminale ziekten... Uiteindelijk blijven er van een nageslacht slechts enkele exemplaren in leven om te zorgen voor een eigen nageslacht. Deze zijn



Charles Darwin leefde van 1809-1883.



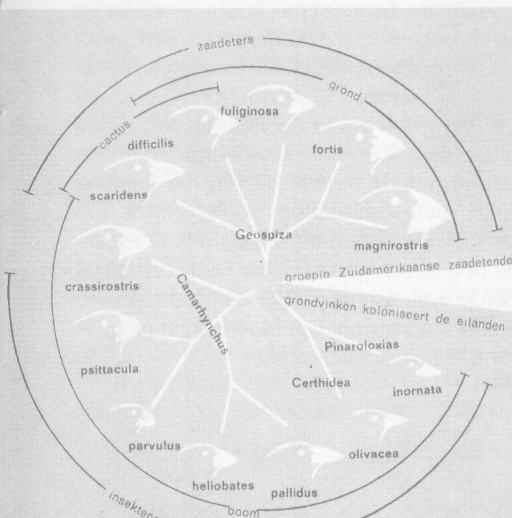
natuurlijk genetisch (- een term die Darwin natuurlijk niet gebruikte) niet identiek aan hun voorgeslacht, maar wel de beste uit een groot aanbod van varianten. Soorten evolueren dus constant, omdat ook de natuur niet altijd hetzelfde blijft. Voor Darwin lag de conclusie voor de hand dat het alleen maar *natural selection* kon zijn die zorgt voor een *survival of the fittest*. Houdt de selectie-druk lang genoeg aan in een bepaalde richting, dan kan dit tot totaal nieuwe soorten leiden.

Hoe zit het met Lamarck?

Lamarck, geboren onder de naam Jean-Baptiste Antoine de Monet (1744-1829), was eigenlijk een briljant bioloog. Begonnen als militair, maakte hij veel reizen, waarbij hij altijd een open oog had voor de natuur. Dit leidde ertoe dat hij zich nader ging toeleggen op de plantkunde en pas later op de dierkunde. Studie aan de planten kreeg zijn weerslag in de vorm van een handig boekje aan de hand waarvan de gevonden planten konden worden ingedeeld. Het slimme aan dit boekje was dat het indelen gebeurde aan de hand van vragen waarop slechts twee antwoorden mogelijk waren. Monet, of *Comte de Lamarck* zoals hij zich later ging noemen, was gebiologeerd door de verwantschap tussen de soorten - zowel plante- als diersoorten. Het kerkelijke dogma dat de soorten constant waren vond hij onhoudbaar na het vinden van fossielen, variëteiten en bewijzen voor verwantschap tussen soorten. In zijn boek *Philosophie Zoologique* (1809) probeerde hij als eerste een soort evolutie-theorie uit te dragen. Alleen was deze niet erg goed doordacht. Lamarck dacht dat evolutie ook echt voortdurend een gerichte ontwikkeling was die gedreven werd door een drang in de dier- of plantesoort zelf. Een ontwikkeling die de betreffende soort altijd op een hoger plan bracht: de mens was het meest perfecte schepsel. En zo is het onzalige idee ontstaan dat een giraffe een lange nek kon krijgen door het te willen. Het is ook niet makkelijk om je een voorstelling te maken van evolutie als je nog niet bekend bent met het concept van genen en chromosomen. Lamarck's evolutie-theorie ging er dus van uit dat tijdens het leven verworven eigenschappen aan het nageslacht worden doorgegeven. Dit is in het kort wat we tegenwoordig Lamarckisme noemen. Merkwaardig genoeg nam Darwin in eerste instantie deze eigenschap ook aan, om zijn versie van de evolutietheorie sluitend te maken. Maar het grote onderscheid met Darwin is dat Lamarck dacht dat organismen eigenschappen konden krijgen door ze te wensen. Dit zou eigenlijk de inhoud van het Lamarckisme moeten zijn. Al direct bij het verschijnen werden alle componenten van Lamarck's evolutietheorie van alle kanten bekritiseerd. De (wetenschappelijke) wereld was op dat moment nog niet toe aan evolutie. Plus dat de kerk sterk gekant is tegen het wegredeneren van de Schepper.

Hoe verklaart Darwin het langer worden van de giraffe-nek? In het begin heeft de populatie giraffen nog geen lange nek, maar toch is er variatie in de neklengte. Het is duidelijk dat de dieren met de langste nekken weten te overleven en zich kunnen voortplanten met meer succes dan de exemplaren met een korte nek. Het onstane nageslacht vertoont ook weer een zekere variatie in de neklengte, maar het gemiddelde zal wat langer zijn dan bij de voorgaande generatie. Ook van de tweede generatie hebben de exemplaren met een langere nek weer meer succes om te overleven en zich voort te planten dan de exemplaren met een kortere nek. Op een gegeven moment bereikt de nek een biologisch maximaal haalbare lengte. Dit is allemaal zeer acceptabel. De giraffen krijgen beslist geen lange nek meer zuiver en alleen doordat ze die willen hebben. Darwin heeft er wellicht veel aan gehad dat Lamarck een evolutietheorie eerst 'verkeerd' voordeed.

De evolutie van de Darwinvinken.



Koortsdromen

Darwin was een zeer voorzichtig mens. Hij kwam niet licht tot conclusies en ook het besluit om over te gaan tot publikatie van zijn boek nam hij pas nadat de druk uit zijn omgeving te groot werd om te weerstaan. De evolutie-gedachte deed op steeds meer gebieden zijn intrede; steeds meer takken van wetenschap accepteerden het idee van evolutie dat dus eigenlijk het eerst werd geïntroduceerd in de geologie. Het was met name Alfred Russel Wallace (1823-1913) die Darwin het vuur na aan de schenen legde. In 1858 ontving Darwin een manuscript van Wallace, waaruit duidelijk bleek dat het er om ging spannen wie met de eer zou gaan strijken. Wallace had Darwin's reisverslagen van de *Beagle* gelezen en dat maakte hem tot een groot bewonderaar van Darwin. Sterker nog, het zette deze Britse horlogemaker, landmeter en leraar aan om zelf de natuur te gaan bestuderen. Wallace maakte ook grote studie-reizen, o.a. naar het Amazone-gebied en Oost-Indië, en daar bestudeerde hij met grote interesse de verscheidenheid van de soorten. Toen Wallace in Oost-Indië aan een van zijn vele koortsaanvallen leed moet hem het licht zijn verschenen, zoals dat dan heet. Waar Darwin langs zorgvuldig denken, wikken en wegen zijn conclusies bereikte, 'zag' Wallace deze in een koortsdroom als een verschijning. In een opgewonden brief aan zijn idool zet Wallace zijn ideeën uiteen. Ten eerste zijn sommige exemplaren binnen een populatie altijd beter toegerust om te overleven dan anderen, schreef Wallace. Ten tweede veranderen de omstandigheden om te overleven konstant. Wallace telde 1 + 1 op en concludeerde dat daarom soorten moeten gaan afwijken van hun oorspronkelijke vorm. Darwin was verbluft door deze brief en zijn omgeving voerde de druk op de voorzichtige Darwin op om het boek waaraan alleen nog werd bijgevijld, nu eindelijk eens te publiceren.

Grote opwinding

De opwinding die de *Origin* veroorzaakte was groot. Het waren voornamelijk de kerkelijke autoriteiten die zich tegen Darwin afzetten omdat het indruiste tegen de heersende opvatting dat God alles wat leeft ooit in die vorm heeft geschapen. Daar is geen ruimte voor evolutie.

Zoals reeds opgemerkt wist Darwin niets van genen en chromosomen. Daarom is het des te opmerkelijker dat hij tot zijn eindconclusies kon komen. Hoewel inhoudelijk het boek de tand des tijds heeft doorstaan, is de uitleg die we tegenwoordig aan evolutie geven op details anders. Darwin lanceerde met zijn boek het Darwinisme (overigens een term van de eerder genoemde Wallace); tegenwoordig hebben we het over Neo-Darwinisme als we de evolutie volgens de huidige opvattingen bedoelen. Hierin zit veel genetica verwerkt en onze almaar groter wordende kennis rond DNA en de interactie tussen organismen.

Charles Darwin werd geboren op 12 januari 1809; hij was de zoon van een Engelse arts en zijn ouders vonden dat hij maar medicijnen moest gaan studeren. Hoe anders is het allemaal gelopen. Na de publicatie van zijn spraakmakende boek werkte Darwin aan de ene herdruk na de andere totdat hij op 19 april 1882 sterft aan een zwak hart. □

Draagbare laser



Op de foto lijken de gynaecologen het een en ander te verbergen, maar als je beter kijkt dan zie je dat ze voor het eerst een voor hun vak geheel nieuw apparaatje gebruiken: een portable laser. Lasers worden al veel gebruikt, maar nog niet algemeen in het ziekenhuis. Deze portable laser, de eerste ter wereld, brengt daar verandering in. Het Britse produkt heeft de afmetingen van een laptop-computer, weegt 11 kilo en levert een laser-vermogen van 25 Watt. De stekker gaat gewoon in het stopkontakt. Doordat het apparaat niet vast zit aan een bepaalde plek in het ziekenhuis, in dit geval het Royal London Hospital, kan dezelfde laser door verschillende medische disciplines worden gebruikt: chirurgie, urologie, plastische chirurgie, gastero-enterologie, gynealogie, etc. De technologie achter de laser is deze keer niet het conventionele gas of kristal als basis, maar een diode half-geleider. Dit maakt dat het een kompakt en licht apparaatje kon worden. De laser heeft een frequentie van 805 nanometer en de energie wordt overgedragen via een optische vezel. De laser is door de diode-technologie onderhoudsvrij, zo claimt ontwikkelaar dr. Tony Raven na het uitproberen van de laser op beperkte schaal. De laser heeft de welluidende naam DIOMED 25 meegekregen. *Info: Diomed Ltd, The Jeffreys Building, Cowley Road, Cambridge CB4 4WS, Groot Brittannië (JB).*

'Planten als geneesmiddel, niets mis mee!'

De laatste jaren vragen steeds meer mensen bij hun dokter of apotheker naar 'natuurlijke' geneesmiddelen voor hun ziekten en kwalen. Deze toenemende belangstelling wordt door de Universiteit Utrecht opgepakt. De meningen binnen de wetenschappelijke gemeenschap zijn sterk verdeeld over de effectiviteit van plantaardige geneesmiddelen, maar de universiteit heeft veel vertrouwen in de nieuwe leerstoel Immunologie van plantestoffen'. De Nederlandse Vereniging voor Fytotherapie (NVF) financiert de aanstelling.
Een voorbeeld van een plant die van oudsher succesvol als geneesmiddel wordt toegepast, is de smeerwortel, die ook in Nederland, vooral in de buurt van sloten voorkomt.
Oude Griekse bronnen maken al melding van een gunstige invloed op ondermeer de heling van wonden.
Het wetenschappelijk onderzoek naar deze plant heeft als doel het werkingsmechanisme te leren begrijpen. Verder zou je willen weten bij welke aandoeningen de plant het beste gebruikt kan worden en waarom, welke extracten werkzaam zijn en welke bijwerkingen kunnen optreden.



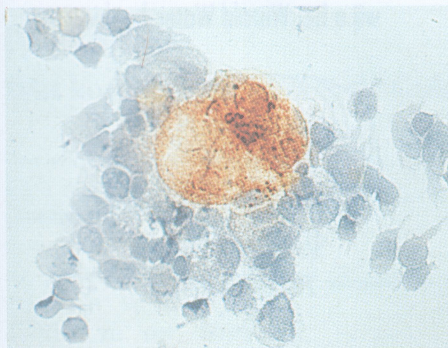
De Smeerwortel, die bij de oude Grieken al als geneesmiddel bekend was.
Foto F.M. van den Dungen

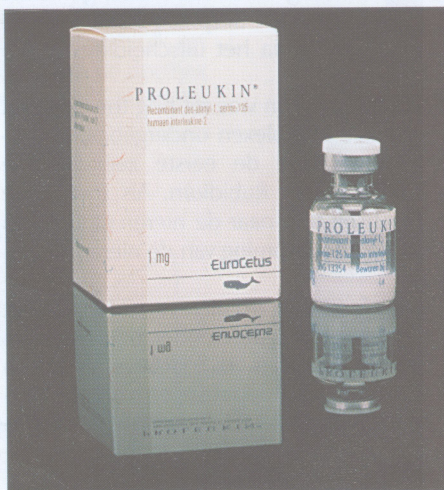
De nieuw benoemde hoogleraar, prof. dr. H. van Dijk, heeft in zijn redevoering bij de aanvaarding van zijn leerstoel de aandachtsgebieden toegelicht waarvoor hij zich in het bijzonder gaat inzetten.
Een belangrijk aandachtsgebied is het mucosale immuunsysteem (het immuunsysteem van de luchtwegen en het maag- en darmkanaal). Dit systeem is van groot belang voor de afweer tegen vrijwel alle infectieziekten. In Nederland is op dit moment nog weinig aandacht voor dit afweersysteem, maar verwacht wordt dat onder andere de fytotherapie hierin verandering zal brengen. Een kenmerk van een groot aantal fytotherapeutica is namelijk dat ze via de mond worden ingenomen en dus vanuit de darm hun effect op het lichaam zullen uitoefenen. Een andere speerpunt van de samenwerking betreft ziekten die gepaard gaan met veroudering, zoals reuma. Op deze ziekten heeft de reguliere geneeskunde nog steeds geen afdoend antwoord. Het derde wetenschappelijke aandachtsgebied is shock als gevolg van bloedvergiftiging.
Bron: Universiteit Utrecht

Nieuwe immuuntherapie

Bij het vormen van kanker die zeer resistent is tegen chemotherapie en bestraling, zoals nier- en huidkanker, past men sinds enige jaren met redelijk succes immuuntherapie met interleukine-2 (IL-2) toe.
De heer R.A.J. Janssen onderzocht hoe het effect van deze therapie verhoogd kon worden. Met immuuntherapie probeert men het immuunsysteem te stimuleren, waarbij men aanneemt dat het immuunsysteem vervolgens in staat is om tumorcellen aan te vallen en te verwijderen. Van de witte bloedcellen die een rol spelen in het menselijk afweersysteem richtte Janssen zich op de zogenaamde T- en NK-lymfocyten. Hij constateerde dat de NK-lymfocyten waarschijnlijk verantwoordelijk zijn voor de bijwerkingen van de IL-2 therapie en dat het beste resultaat mag worden verwacht van de T-cellen. De T-cellen worden echter slechts gedurende de eerste therapieweek geactiveerd, waarna hun aantal weer afneemt.
Aangezien zij een zeer belangrijke rol spelen bij de antitumor activiteit van het immuunsysteem, zou het wenselijk zijn om de activatie van de T-cel te verbeteren. Een poging om dit te bewerkstelligen door de patiënt vlak voor de IL-2 behandeling een dosis antilichamen toe te dienen die gericht zijn tegen T-cellen, mislukte. Waarschijnlijk omdat in het menselijk lichaam de noodzakelijke co-stimuli ontbreken. Hoopvoller is een andere methode om T-cellen te activeren. Hierbij maakt men gebruik een zogenaamd bi-specifiek antilichaam, dat op twee fronten tegelijk actief is: Eén deel is in staat een tumorcel te herkennen, terwijl het andere deel geneigd is zich aan T-cellen te hechten. Hierdoor kan dit antilichaam een brug slaan tussen T-cellen en tumorcellen, met als gevolg dat de T-cel de tumorcel herkent en geactiveerd wordt om zijn vernietigende werk te doen. Janssens resultaten met dit antilichaam bij patiënten met uitgezaai- de nierkanker wijzen erop dat T-cellen inderdaad geactiveerd worden op de plaats van de tumor. Om deze vorm van therapie te verbeteren is echter nog veel studie noodzakelijk. *Bron RUG* □

Een klompje tumorcellen (roodbruim aangekleurd d.m.v. een zogenaamde peroxidase kleuring) met daaromheen blauw gekleurde T-cellen die contact maken met tumorcellen. De T-cellen worden in staat geacht om de tumorcellen te doden.
Foto drs. Bart-Jan Kroesen.





Eeuwenoude aderlaten blijkt effectief tegen leverziekte

IJzer speelt een belangrijke rol bij het ontstaan van porfyria cutanea tarda, een stofwisselingsziekte die van invloed is op het functioneren van de lever. Het tijdig wegnemen van ijzer door aderlatingen kan een leverziekte - en soms zelfs leverkanker - voorkomen. Tot deze conclusies komt Peter D. Siersema in zijn proefschrift " De lever bij uroporfyrie: een biochemische en morfologische studie" waarop hij op woensdag 27 oktober promoveerde aan de Erasmus Universiteit Rotterdam.
Porfyria cutanea tarda (PCT) is een stofwisselingsziekte, die bij 1 op de 25.000 mensen voorkomt. In Nederland lijden ongeveer 600 mensen aan PCT. De ziekte wordt gekenmerkt door overgevoeligheid voor zonlicht en door de leverziekte. De lever maakt teveel uroporfyrine, een stof die onder invloed van ultra-violet licht wordt geactiveerd en in een te hoge concentratie het weefsel in de omgeving beschadigt. Hierdoor ontstaan in de huid blaren, zweren en lelijke littekens. Ook ontwikkelen veel patiënten met PCT een leverziekte, zoals leververvetting, ontsteking, cirrose en zelfs leverkanker.

IJzer

Het onderzoek van Siersema toont aan dat ophoping van uroporfyrine in levercellen slechts optreedt als tevens teveel ijzer in de cel aanwezig is. Het wegnemen van ijzer uit de levercel leidt tot een afname van de produktie van uroporfyrine.
Het is dus van belang dat de ziekte tijdig door een arts wordt herkend, namelijk op het tijdstip dat de beschadiging van de lever nog beperkt is. Want door het tijdig wegnemen van ijzer in dit stadium, zo blijkt uit de studie, kan de functie van de lever weer volledig worden hersteld.
De behandeling van patiënten met PCT bestaat uit aderlatingen. In de oudheid werden aderlatingen voor veel ziektes toegepast. PCT is nu nog één van de weinige ziektes die effectief met aderlatingen kunnen worden behandeld.
Het effect van aderlatingen, zo blijkt uit het onderzoek, berust op het feit dat hierdoor de hoeveelheid ijzer in het lichaam, en dus ook in de levercel, afneemt, waardoor uiteindelijk ook de produktie van uroporfyrine afneemt.
Overigens laat Siersema's onderzoek ook zien dat niet iedereen op dezelfde wijze reageert op de aanwezigheid van teveel ijzer. Sommige mensen blijken gevoeliger te zijn dan anderen voor de nadelige effecten van ijzer door een stofwisselingsziekte zoals PCT. *Bron: Erasmus Universiteit* □

Chlamydia

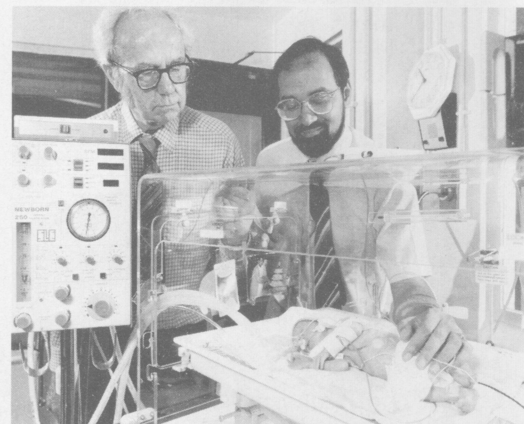
De geslachtsziekte Chlamydia vormt een ernstige bedreiging voor de volksgezondheid. Dit stelt prof. dr. O.P. Bakker van het AMC. Preventie door het jaarlijks screenen van seksueel actieve jongeren op de aanwezigheid van chlamydia-infectie is gewenst.
Twee tot tien procent van alle jonge Nederlanders heeft Chlamydia en waarschijnlijk komen er in Nederland ieder jaar 50.000 nieuwe gevallen voor. De chlamydiae zijn binnen de cel levende parasieten en veroorzaken oogontstekingen, luchtweginfecties en eileiderontstekingen. In het geval van een chlamydia-ontsteking wordt bij mannen en vrouwen de plasbuis geïnfecteerd. Bij vrouwen kan daarnaast een infectie optreden in de baarmoedermond, zodat ook baarmoeder en eileiders aangetast kunnen raken. Hierdoor kan eileider-ontsteking ontstaan. Dit veroorzaakt in vijftien tot dertig procent van de gevallen onvruchtbaarheid door beschadigde of niet doorgankelijke eileiders. Daarnaast is de kans op buitenbaarmoederlijke zwangerschap zes maal zo hoog. Ook de baring levert gevaar op voor het kind: de kans op oog- of longontsteking bestaat. Door een eenvoudig urine-onderzoek is de ziekte nu gemakkelijk te onderkennen. Als behandeling is een eenmalige toediening van een antibioticum (azithromycine) meestal afdoende. *Bron AMC* □

Nieuwe methode geeft snelle diagnose bij nierproblemen

Het menselijk lichaam produceert continu een stroom giftige stoffen. De nier verwijdert giftige stoffen uit het lichaam. Hierbij is het van groot belang dat doorstroming van de nier goed verloopt. De doorstroom kan men meten met de "Rubidium/Krypton verhouding methode".
De stof Rubidium moet voor deze methode zo lang mogelijk stabiel blijven. Onlangs promoveerde Drs. Wouter Iwema Baker aan de faculteit Chemische Technologie van de Universiteit van Twente. Hij ontwikkelde een methode om het Rubidium zeer stabiel te binden, zodat deze stof voor niet-onderzoek zeer goed bruikbaar is.
De nier werkt als een soort filter in het lichaam. Het orgaan zorgt voor de verwijdering van gifstoffen, overtollig water en zouten. De bruikbare stoffen worden weer in de bloedbaan teruggebracht. De nier functioneert alleen goed als de bloeddoorstroming goed is. In het geval dat de doorstroming slecht is, kan nierweefsel afsterven. Dit heeft een slechte werking van de nier tot gevolg. Het is van het grootste belang dat de artsen een slecht werkende nier in een vroeg stadium ontdekken, anders kan een lichaam zichzelf vergiftigen. De artsen kunnen in principe gebruik maken van zogenaamde Renografie (Ru/Kr verhoudingsmethode).
Via het inbrengen van radioactief gemerkte stof kan men een uitspraak doen over de doorstroming, via het uitscheidingsvermogen.
De stof Rubidium was tot nog toe nog niet in stabiele complexen ondergebracht. Bakker ontwikkelde de eerste zeer stabiele complexen met Rubidium. Als men deze stof nu selectief naar de nieren stuurt, kan men de doorstroming van de nieren beperken.
Het onderzoek werd uitgevoerd binnen het kader van een groter onderzoek, waar de complexering van radioactieve isotopen voor medische toepassingen werd onderzocht. STW en NMO financierden dit onderzoek. *Bron: UT*

Te vroeg bevallen

Een veel te vroege bevalling (zwangerschap korter dan 32 weken) komt bij vrouwen met een lage sociaal-economische status vaker voor dan bij vrouwen uit andere sociale groepen. Bij premature kinderen van moeders uit de eerstgenoemde groep worden ook meer handicaps gevonden. Ook niet-premature kinderen van deze moeders hebben in het algemeen vaker gezondheidsproblemen.
Dit zijn enkele resultaten van een onderzoek door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO in opdracht van WVC. De centrale vraag was of de sociaal-economische status (SES) invloed heeft op de gezondheidstoestand van kinderen in de eerste twee levensjaren. Een verband tussen SES en gezondheid was al bekend, maar niet of dit ook geldt voor baby's en peuters.
TNO maakte gebruik van gegevens over twee groepen kinderen. De ene groep bestond uit ernstig te vroeg geboren kinderen in 1983, de andere groep uit een steekproef uit de algemene bevolking in 1988-1989.
Behalve de SES blijkt ook de leeftijd van de vrouw en of zij al eerder een kind heeft gehad de kans op een zeer vroege bevalling te beïnvloeden. Op bijna alle leeftijden is de kans op te vroeg bevallen bij vrouwen met een eerste zwangerschap uit de lage SES-groep groter dan bij vrouwen met een eerste zwangerschap uit de sociale middenlaag. Aangenomen wordt dat in de lage SES-groep het krijgen van een eerste kind op hogere leeftijd vaker het gevolg is van vruchtbaarheidsproblemen dan van bewust uitstel.
Ook vrouwen met een hoge SES hebben meer kans op een premature bevalling dan vrouwen uit de middengroep, maar het verschil neemt duidelijk af bij toename van de leeftijd. De onderzoekers geven hiervoor als verklaring dat bij jonge vrouwen uit de hoge SES-groep het krijgen van een kind relatief vaker niet gepland is. Dan zijn de omstandigheden waarschijnlijk minder gunstig. Het krijgen van een kind op latere leeftijd in deze groep is vaak een bewuste keuze geweest (na opleiding eerst een loopbaan).
Ernstig te vroeg geboren kinderen hebben vaker een handicap en ook hier speelt de SES van de ouders een rol. Uit het TNO-onderzoek blijkt dat 23 procent van de premature kinderen uit de lage SES-groep licht of ernstig gehandicapt is. In de andere groepen is dit 15 procent.
Ook in de steekproef uit de algemene bevolking komen verschillen in gezondheid bij zuigelingen en peuters naar voren. Aandoeningen van de luchtwegen komen vaker voor in de lage SES-groep. Ook huisartsbezoek en ziekenhuisopname ligt hoger. Tenslotte bleek uit de algemene steekproef dat ruim 80 procent van de moeders met een hoge SES, borstvoeding gaven. Bij moeders met een lage SES is dit 60 procent. De TNO-onderzoekers vinden dit verschil te groot om het te negeren. De gewoonte om borstvoeding te geven is duidelijk toegenomen, maar een verklaring voor het bovengenoemde verschil is nog niet te geven. Om de voorlichting over borstvoeding te verbeteren is meer inzicht nodig in de achtergronden van de keuze voor borst- of flesvoeding. *Bron: TNO* □



Tuberculose op de terugtocht?

Peter Mudde

Tuberculose was ooit een gevreesde ziekte, die behoorde tot het rijtje dat in het spraakgebruik slechts als afkorting werden gebruikt. TBC of TB, alsof het uitspreken van de naam een slecht voorteken zou zijn.
Waakzaamheid bij deze ziekte blijft geboden. In 1990 stierven er over de hele wereld nog zo'n drie miljoen mensen aan, 95% daarvan in ontwikkelingslanden. Ook in de geïndustrialiseerde landen begint TBC weer op te komen. In de Verenigde Staten is na een jarenlange daling sinds 1980 een scherpe toename van tuberculose te zien. Meer dan een verdubbeling van het aantal gevallen, in tegenstelling tot de verwachte halvering. In Engeland is het aantal nieuwe gevallen op een stabiel niveau van zo'n 5500 gevallen per jaar gebleven. Ook daar werd een dalende lijn verwacht.

Oorzaken

Voor de toename van TBC in de USA zijn drie factoren verantwoordelijk: verwaarlozing van het probleem, armoede en AIDS. Eigenlijk behoren die bij elkaar. Een deel van de Amerikaanse samenleving leeft onder de armoedegrens. Door slechte woonomstandigheden en verkeerde, in sommige gevallen onvoldoende voeding, vermindert de weerstand van de mensen. Zij worden vatbaarder voor ziekten, waaronder TBC. Omdat TBC geen probleem meer leek te zijn, werden de laatste twintig jaren verschillende voorzieningen voor patiënten wegbezuinigd. Het belang van deze voorzieningen werd zwaar onderschat. Zo is het bij de bestrijding van de ziekte een absulote voorwaarde dat de medicijnenkuur wordt afgemaakt. Zonder adequate medische begeleiding zal een patiënt geneigd zijn te stoppen met het slikken van pillen als de verschijnselen van de ziekte voorbij zijn. Op die manier kunnen er resistente bacteriestammen ontstaan en wordt de ziekte nog moeilijker te bestrijden.

Vaccinatie

Een bijkomende factor, die voor Nederland niet opgaat , is dat de ziekte zo moeilijk is vast te stellen. In veel landen wordt TBC preventief bestreden door vaccinatie van kinderen met BCS (Bacille Calmette-Guérin, een verwante bacteriesoort van runderen). Dat geeft geen volledige bescherming en kan zelfs, in bijzondere gevallen, ziekte veroorzaken. Na zo'n vaccinatie is een snelle diagnose door middel van een mantouxprik onmogelijk geworden. Met die test wordt bekeken of het lichaam antistoffen tegen tubercelbacteriën heeft gevormd. Na een vaccinatie met BCG is dat altijd het geval. Om bij gevaccineerde personen TBC vast te stellen moeten de bacteriën gekweekt worden en dat gaat heel traag. Het duurt enige weken om met zekerheid vast te kunnen stellen of een patiënt TBC heeft. In die weken zou je een mogelijke patiënt moeten isoleren, maar dat is praktisch niet te doen. De meeste testen immers zijn negatief. De enkele persoon die wel positief is, is in de tussentijd een besmettingsbron. Nog lastiger is het, om vast te stellen of de TBC-stam resistent is tegen de gebruikelijke antibiotica en zo ja, tegen welke. Daarvoor moeten bacteriën in nog grotere hoeveelheden gekweekt worden en dat kan wel drie maanden duren. In die tijd is het gevaar allerminst denkbeeldig, dat een patiënt die door een resistente stam is besmet die niet op de behandeling reageert. Zo'n patiënt is niet alleen een bron van TBC besmetting, maar erger nog, een bron van een resistente besmetting.

Onderzoek

Het onderzoek naar de ziekte staat op een betrekkelijk laag pitje. in Nederland en enkele andere landen wordt gewerkt aan een nieuwe methode voor de diagnose van TBC. Daarbij wordt DNA uit de bacterie gehaald en aangezet tot reproduktie. Over het geheel genomen weten we nog weinig van de ziekte. Zo zijn er bacteriestammen resistent tegen allerlei soorten antibiotica, maar hoe die resistentie werkt is maar voor één soort resistentie, en dan nog maar gedeeltelijk, bekend.
Letterlijk en figuurlijk een lichtpuntje is de ontwikkeling van een nieuwe methode waarmee resistentie tegen antibiotica kan worden aangetoond. Een team microbiologen van de universiteit van Pittsburgh construeerde een Faag-type virus dat in de genen van de bacteriën een nieuw gen implanteert: het gen dat luciferase maakt. Dat is de stof die in glimwormen licht produceert door luciferine af te breken. De bacteriën gaan zelf luciferase produceren. Na toevoeging van luciferine en ten koste van enige energie geven ze licht. Heel weinig licht, helaas en in de meeste gevallen slechts te registreren met een luminometer. Die energie, in de vorm van ATP hebben alleen levende bacteriën beschikbaar. De test is eenvoudig; bacteriën worden gekweekt met een antibioticum en daarna voorzien van luciferine. Geven ze licht, dan leven ze nog en behoren dus tot een resistente stam.
De methode staat nog in de kinderschoenen, er zijn nu nog steeds zo rond de tienduizend bacteriën nodig voor een betrouwbare uitslag. Dat betekent dat een kweek nog altijd een paar dagen moet staan. De onderzoekers hopen met een gen te kunnen gaan werken dat extra actief is. Dan zouden enige honderden bacteriën voldoende zijn voor een test, een aantal dat binnen enige uren te kweken is.



Verwekkers van Tuberculose, zogenaamde zuur vaste staafjes. Foto KNVC

Verspreiding

TBC verspreidt zich in zwevende druppeltjes die bij niezen, hoesten of zelfs spreken de drager verlaten. De besmettingskans is niet erg groot. Wie gezond is en een goed werkend immuunsysteem heeft, kan dagenlang in één ruimte met een drager verkeren, zonder zelf besmet te raken. Eenmaal besmet is de kans dat de ziekte zich voordoet nog altijd maar één op de tien. Anders ligt dat voor mensen met een aangetast immuunsysteem: AIDS-patiënten of zij die een chemokuur of een transplantatie hebben ondergaan. Voor hen is de besmettingskans en het gevaar dat de ziekte oplevert vele malen groter.

Risico's

Voor Nederland is de kans op besmetting met TBC nog heel klein. De groep risicodragers is eigenlijk heel beperkt. Er zijn hier geen grote groepen mensen die stelselmatig onder de armoedegrens leven. Seropositieven vormen een andere bedreigde groep. Ook die wordt hier, althans medisch, niet aan de kant gezet.
Misschien is er wel wat te zeggen voor het inreisverbod voor AIDS-patiënten dat de Verenigde Staten hanteren. Het is daar eigenlijk veel te gevaarlijk voor mensen met een aangetast immuunsysteem. □

IN HET SPOOR VAN DE DRAKENSBERGEN

Alewijn Brouwer
Foto's van de auteur



Door Oost-Transvaal, Natal en het noorden van de Kaap-provincie slingert een 1600 kilomter lange bergketen. De ongenaakbare pieken zijn het ene moment gehuld in spookachtig kolkende onweerswolken, dan weer in een diep uitspansel van zinderend indigo. Het San-volk dat uitsluitend leefde van jacht, vergeleek dit gebied met de wereld van de draken.

Dreigende regenwolken boven de Drakensbergen.



Om in het gebied door te dringen moeten vele kilometers te voet worden afgelegd.

Zoals de naam al doet vermoeden vormen de Drakensbergen een onherbergzaam oord gespeend van fatsoenlijke wegen en berghutten. Wie de raadselachteige verschijningsvormen van deze streek wil ervaren moet zich voorbereiden op een meerdaagse voettocht onder barre omstandigheden. Blootgesteld aan onbarmhartige doseringen zon en water. De smalle en steile rotspaadjes zijn alleen begaanbaar met gebruik van handen en voeten. Het is een onvoorspelbaar oord waar je dagenlang kunt dwalen zonder ook maar iets van menselijke aanwezigheid te bespeuren.

Het wispelturige weer in de zomer wordt veroorzaakt doordat constante lage druk boven het Zuidafrikaanse continent en hoge druk boven de Indische oceaan voor een continue aanvoer van vochtige lucht vanuit zee zorgen. De vochtige lucht schuift tegen de bergen omhoog en koelt daardoor sterk af. De pieken die zo even nog lagen te bla-

200 miljoen jaar geleden waaierde basaltisch lava vanuit breuken in de aardkorst naar beneden. Het lijkt nog maar kort geleden dat het vloeibare basalt in de vorm van driedimensionale delta's is gestold.



keren onder een strakblauwe hemel worden in paar minuten tijd aan het oog onttrokken door loodgrijze donderkoppen.
Daar waar de verharde weg en tevens de bewoonde wereld ophoudt is een kantoortje gevestigd van het Natal Parks Board. Het NPB heeft al ruim zestig jaar de taak om de natuurlijke flora en fauna te beschermen en te controleren. Tevens schept het NPB faciliteiten voor toerisme binnen gebieden die tot park uitgeroepen zijn. Zo kan bij dit kantoor een vergunning worden verkregen voor een verblijf in de Drakensbergen.

Rivieren van basalt

De bergketen bestaat grotendeels uit basaltisch lava dat zo'n 200 miljoen jaar geleden vanuit breuken in de aardkorst in vloeibare vorm over het oudere helder gekleurde zandsteen gespoeld is. Heel goed is nog te zien hoe vroeger het vloeibare basalt door de vulkanische pieken is uitgebraakt en naar beneden is uitgewaaierd in de vorm van driedimensionale delta's die nu bedekt zijn met gras. De kale rotspieken zijn later door erosie afgeslepen.
De vegetatie staat bloot aan een sterk wisselende temperatuur en vochtigheid. De noordhellingen vangen veel meer zonlicht en zijn droger en warmer dan de zuidhellingen en kunnen er dus qua plantengroei totaal anders uitzien. De laaggelegen bossen worden gedomineerd door geelhout (Podocarpus falcatus, P. latifolius). Het ouhout (Leucosidea sericea) groeit ook op hogere plateau's vooral langs beekjes. Het zijn korte brede boompjes met dikke gekartelde bladeren.
De hoger gelegen flora, die uit kleine planten en bloemen bestaat,wordt met fynbos aangeduid. De everlasting (Helychry-sum) en de wilde dagga (Leonotis leonurus) zijn in de Drakensbergen een belangrijk onderdeel van het fynbos. Zoals de naam al aangeeft bloeit de everlasting zo'n beetje het hele jaar door. De meeste soorten zijn wit of roze. Zowel de oranje kleurige wilde dagga als de everlasting spelen een belangrijke rol in de zoeloe toverkunst. De rook van brandende everlastings (ipepa) wordt gebruikt om geesten van voorvaderen op te roepen.
De zeldzame bergpalm (Encephalartos ghellinkii) is een primitieve conifeer-achtige plant die tot de cycas palmen behoort. Deze planten zijn tweehuizig, er bestaan mannelijke en vrouwelijke typen. De verspeiding verloopt moeizaam en veel soorten waaronder ook deze, zijn gebonden aan een bepaalde streek. Ook de fel gekleurde sprinkhaan Dictyophorus spumans is endemisch in de Drakensbergen, hetgeen wil zeggen dat hij alleen in dit gebied voorkomt. Als hij belaagd wordt door rovers scheidt hij een stinkend schuim af wat de eetlust van zijn belagers danig remt. De felle kleuren dienen dan ook als waarschuwing.


De bergpalm is een primitieve conifeer-achtige plant die tot de cycas palmen behoort. Iedere soort is uniek voor zijn eigen streek. Deze komt alleen in de Drakensbergen voor. De stevigheid ontlenen de planten vooral aan de schubben op de buitenkant van de stam. Dit zijn in feite restanten van afgevallen bladeren. De kern bestaat slechts uit sponsachtig weefsel.

Snelle en trage draken

De oevers van de glasheldere bergbeekjes vormen een ideale schuilplaats voor allerlei reptielen. Hier vinden ze voedsel in overvloed. De bruine waterslang (Lycodonomorphus rufulus) is een echte nachtjager die met sierlijke S-lussen tussen de oeverplanten doorkronkelt op zoek naar kikkers. In het water is hij pas in zijn element en bereikt hier hogere snelheden dan op het land.
De Drakensberg crag hagedis (Pseudocordylus melanotus) leeft in kolonies maar is tot op zekere hoogte ook territoriaal. Ieder individu verdedigt zijn eigen rotsspleet. "Crag" betekent steile rots. In schril contrast met de flitsende spurt van de Crag hagedis staat de indolente klauterpartij van de dwergkameleon. Dwergkameleons van het geslacht Bradypodion (=traagvoet) zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden en veel soorten zijn nog niet eens beschreven. De tenen en vingers van kameleons zijn vergroeid tot opponeerbare flapjes. Met deze grijpertjes verplaatsen ze zich met weloverwogen passen langs takken en twijgjes.

Vliegende reuzen

Naarmate je hoger komt in de bergen neemt de kans op slecht weer toe. Op 2000 meter hoogte liepen we plotseling een muur van binnen waarin je nog geen vijf meter vooruit kon kijken. Opgeslokt door een klef aanvoelende grauwsluier vraag je je af waarom een mens niet met kieuwen is uitgerust in plaats van met longen. Pas de volgende dag, rond het middaguur, begonnen de nauwsluitende nevelslierten langzaam maar zeker te wijken. Twee reusachtige vuilwitte schimmen maakten zich hoog in de bergen los uit de nevels en gleden langs de helling naar beneden.
Kaapse gieren (Gyps coprotheres).
Een van hen landde vlakbij op een dode tak. Reikhalzend spreidde hij zijn machtige natte vlerken uit naar de nog schaarse zonnestralen. Ondanks de vele bedreigingen weet een kleine kolonie van deze imposante aaseters zich nog steeds te handhaven in de Drakensbergen, waar ze op hoge rotskliffen hun nesten bouwen. Naarmate meer en meer grond werd gecultiveerd is het natuurlijke voedsel, bestaande uit dode grote hoefdieren zoals het wildebeest en allerlei hertensoorten grotendeels verdwenen. Nu moeten ze het hebben van dood vee wat natuurlijk weer kwaad bloed zet bij de boeren. Ten onrechte beschuldigd van het doden van levende dieren worden ze op grote schaal afgeschoten of vergiftigd. Natuurlijke vijanden hebben gieren eigenlijk niet. Omdat hen in normale omstandigheden een lang leven beschoren is verloopt hun voortplanting heel traag. Pas op 5 jarige leeftijd

De Kaapse gier droogt zijn vleugels in het spaarzame zonlicht. In gecultiveerde gebieden is vaak niet veel meer voor ze te halen. De parken en reservaten zijn zo versnipperd dat ze enorme afstanden af moeten leggen om hun kostje bij elkaar te scharrelen.



wordt er eens aan reproduceren gedacht. Jaarlijks legt een paartje slechts één ei. Ruim 4 maanden brengt het jong in het nest door en het blijft afhankelijk van zijn ouders totdat deze in het volgende seizoen weer opnieuw met broeden beginnen. De onervarenheid van jonge gieren brengt extra gevaren met zich mee. In een jaar tijd werden eens 148 dode jongen gevonden die tegen

Wilde dagga



hoogspanningskabels aangevlogen waren. Uit de landbouwgebieden zijn grote carnivoren zoals hyena's goeddeels verdwenen. En, hoe paradoxaal het ook klinkt, juist de afwezigheid van deze geduchte concurrenten in het aasetersvak vormt een zoveelste bedreiging. Hyena's knauwen met hun sterke meedogenloze kaken de botten van een karkas in gruzelementen. Op die manier bevat het voedsel wat de gieren naar het nest slepen regelmatig botfragmenten. Gebeurt dit niet dan krijgen de kuikens onvermijdelijk met kalkgebrek te kampen.

Ossewagens

In het noorden scheiden de Drakensbergen het Transvaal hoogveld van het subtropische laagveld. Grillige canyons die plaatselijk 1000 meter diep zijn kronkelen door het rotslandschap. Veel plaatsnamen herinneren nog aan de tijd van de Grote Trek rond 1840. Om zich aan de Britse heerschappij te onttrekken trokken de Hollandse kolonisten massaal van de Kaap naar het noorden en het oosten. Het is bijna onvoorstelbaar dat deze trekboers er in slaagden om met duizenden ossewagens over de woeste pieken van het gebergte te trekken.

De plantengroei langs de hellingen kan soms uitbundig zijn, de toppen zijn kaal en onherbergzaam.

Andries Hendrik Potgieter een der leiders van de voortrekkers, raakte tijdens een verkenningsexpeditie vermist. De rivier waar de achterblijvers enige maanden vergeefs op hem wachtten heet nu nog Treur rivier. Bij een kampplaats aan een nabijgelegen rivier kwam hij weer boven water. Deze rivier kreeg de naam Blyde rivier. Onderaan een grote waterval in de Blyde rivier hebben het vallende water en grind de meest bizarre sculpturen gevormd: de Kolkgaten van Bourke's Geluk. Goudzoekers vonden hier kapitalen aan grote nuggets.

Tufa's

Vooral langs de noordelijke hellingen van de canyons die een groot deel van de dag in de schaduw liggen tiert een weelderige jungle van lianen, mossen en varens. Talloze kleine stroompjes ontspringen in deze bergen, door grassen en mossen omzoomd. Het wortelstelsel van deze planten brengt extra koolzuurgas in het water. Als gevolg hiervan zet zich de in het water opgeloste kalk als kalksteen af en vormt kussentjes onder de plantenwortels. Deze kussenpatronen worden tufa's genoemd en kenmerken zich door sprookjesachtige watervalletjes.
Tussen het gras zijn enkele bont gekleurde harlekijntjes te bewonderen van amper twee centimeter groot: Rietkikkers (Hyperolius). Deze beestjes behoren tot de familie van de schuimnestboomkikkers. De meeste soorten leggen de eieren in een boom boven een vijver of een beek. Een geleiachtige substantie die het vrouwtje afscheidt wordt met de achterpoten tot schuim opgeklopt. Hierin kunnen de eieren veilig uitkomen. Na verloop van tijd lost de schuimmassa op en belanden de kikkervisjes in het water. De

Ook de fel gekleurde sprinkhaan Dictyophorus spumans is endemisch. Dat wil zeggen dat de soort alleen in dit gebied voorkomt. Als hij belaagd wordt door rovers scheidt hij een stinkend schuim af. De felle kleuren zijn een waarschuwing voor belagers. Deze lopen de kans in een smerig schuim te happen in plaats van in een sappige sprinkhaan.





De noordelijke uitlopers van de Drakensbergen in Oosttransvaal. In de verte liggen de Drie Rondavels. Een toepasselijke naam voor een drietal rotspartijen die door erosie geslepen zijn in de vorm van de typische ronde zoeloe hutten.

Door een proces van voortdurende kalkafzetting in het water ontstaan tufa's, kalksteenkussentjes die trapsgewijze watervalletjes vormen.

rietkikkers volgen deze procedure niet. Net als in onze boerensloot wordt het kikkerdril gewoon in het water afgezet.

Waarom mannelijke koedoe's niet oud worden

Aan de voet van de Drakensbergen waar de uitlopers overgaan in vlakkere bos-savannen trekken in kleine groepen koedoe's rond. Norman Owen-Smith doet in het nabijgelegen Kruger park al meer dan tien jaar onderzoek aan koedoe's. Onlangs publiceerde hij zijn bevindingen in het Journal of Animal Ecology.

Bij mensen worden vrouwen gemiddeld wat ouder dan mannen maar bij koedoe's dit verschil veel groter. Mannetjes worden hoogstens negen jaar terwijl vrouwtjes vijftien jaar oud kunnen worden. Een groot deel van de sterfte komt op het conto van grote roofdieren zoals leeuwen en wilde honden. Gek genoeg zijn vooral mannelijke koedoe's het slachtoffer. Je zou toch eigenlijk verwachten dat de veel grotere mannetjes in het bezit van een stevig gewei zich veel beter zouden kunnen verdedigen. Maar Owen Smith verklaart het als volgt: Bij een aanval van een leeuw blijkt het gewei van de koedoe geen effectief wapen. Het komt dus op vluchten aan. Daarbij gaat het niet zozeer om maximum snelheid maar om wendbaarheid en het vermogen om

Rietkikkers van het geslacht Hyperolius zijn vaak mooi gekleurd maar meestal klein. Dit exemplaar is nog geen twee centimeter. De verschillende soorten zijn moeilijk uit elkaar te houden. Voor de soortherkenning worden vaak sonogrammen gebruikt, grafische weergaven van het geluid.





De Kolkgaten van Bourke's Geluk. Bizarre structuren in de Blyde rivier.

snel in kleine openingen in het kreupelhout te verdwijnen. De kleinere hinde's zijn dan natuurlijk in het voordeel, een groot gewei zit alleen maar in de weg. Bovendien zwerven de bokken meer, alleen of in hele kleine groepjes. Hierdoor vormen ze ook een gemakkelijke prooi. Door het grotere lijf en een actiever gedrag hebben ze veel meer voedsel nodig dan voorhanden is. Regelmatig komt het dan ook voor dat de bokken in slechte conditie verkeren.
Waarom is er dan in de loop der evolutie zo'n groot verschil ontstaan in grootte tussen mannetjes en vrouwtjes? Ook hiervoor heeft Owen-Smith een verklaring: Een groot lichaam blijkt voor de mannetjes wel degelijk een voordeel. De grote sterke bokken staan het hoogst op de rangorde. Alleen zij mogen paren met de hindes. Ondanks de kortere levensduur werkt de selectiedruk dus toch in het voordeel van grote bokken. De kurketrekkervormige geweien van de volwassen bokken worden alleen maar gebruikt voor onderlinge krachtmetingen. Mooi is het wel zo'n kroon en imposant ook natuurlijk, maar vraag niet hoeveel parkwachters er aan te pas moeten komen als twee bokken werkelijk met de horens in elkaar geschroefd zitten.



Een koedoe in een druilerige regenbui. De leeftijd is bij jonge stieren vrij goed te schatten aan de horens. Dit dier is ongeveer twee en een half jaar oud. Volwassen stieren hebben meer windingen.

Tegenstellingen

Zuid-Afrika is een land van tegenstellingen. Het herbergt woestijnen en tropische regenwouden. Het biedt plaats aan een geweldige verscheidenheid aan volken en culturen. Na de verkiezingen in april 1994 zal er althans op papier eindelijk een einde gekomen zijn aan de apartheid. En dat is een grote stap vooruit. Maar voor een werkelijk harmonieus samengaan van verschillende volken, culturen en meningen is er nog een lange weg te gaan. Apartheid en verdeeldheid zal nog lange tijd heersen zowel binnen als tussen blanke en zwarte groepen. De aantallen geweldadige blanke en zwarte extremisten zijn gelukkig klein en daarmee blijft de kans op een bloedige burgeroorlog hopelijk beperkt.
Iedereen is het er zo langzamerhand wel over eens dat de explosieve bevolkingsgroei een veel te zware tol eist van onze natuur en ons milieu. Maar onder bepaalde omstandigheden zal overbevolking ook racisme bevorderen. Op individueel niveau voelen we ons heel wat mans en lijken we veel te verschillen van onze dierlijke voorouders maar op populatieniveau bezien is er geen wezenlijk verschil tussen een aan overbevolking lijdende groep vraatzuchtige ratten die elkaar de strot afbijten en de toestanden zoals in Zuid-Afrika en voormalig Joego-slavië.
Ieder individu is in ontwikkeling, maar elke soort ook. Op dit moment verkeert de soort mens nog maar in een uiterst primitief stadium. Net genoeg hersens om hele volken uit te moorden, maar nog lang niet in staat tot het oplossen van wereldbedreigende problemen. □

Software

In onze maatschappij is een informatie- explosie aan de gang. Een goed voorbeeld hiervan is de opkomst van de CD-ROM waarmee in gigantische hoeveelheden informatie gezocht kan worden.

TRENDS

D. Vos



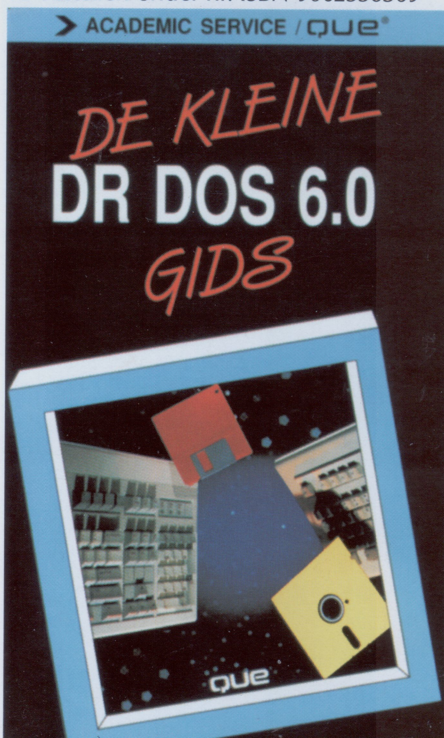
Deze laserpen heeft een leessnelheid van ± 100 leestekens per seconde.

Je kunt je voor informatie natuurlijk ook afsluiten en helemaal niets merken van de steeds sneller lopende informatie-explosie. Maar zelfs als je alles wilt weten, is dat door de veelheid aan informatie onmogelijk. De meeste mensen selecteren daarom in hun omgeving kennissen die ze over ingewikkelde onderwerpen kunnen raadplegen. In Mens & Wetenschap treft u daarom een rubriek met informatie over de ontwikkelingen op softwaregebied aan. Het wordt een onafhankelijk verslag over nieuwe mogelijkheden. Geen verkoopinformatie van de fabrikant, wel mede op basis van deze informatie. In de beoordeling benadrukken we vooral de trends in deze produkten.

DOS

Hoewel fabrikant Microsoft zich in alle mogelijke bochten wringt om het besturingssysteem Windows op de markt te brengen en het aan iedereen als 'onafhankelijk' systeem te verkopen, blijft Windows natuurlijk het produkt van slechts één leverancier. Hoewel Microsoft niet de aangespannen monopolierechtszaak hoeft te voeren, blijven andere fabrikanten Microsoft met argwaan bekijken. Naast de leveranciers die 'onder Windows' draaien, zijn er leveranciers die niet met deze marketingwind meewaaien. Windows is ook nodig, om een produkt er als 'Windows' uit te laten zien. De echte voordelen van Windows komen in slechts een klein deel van de markt tot uiting. Ondanks alle verkoopinformatie, blijft negentig procent (90%) van de gebruikers dan ook bij DOS, of versies hiervan. Zo is er DR DOS, inmiddels in versie 6.0. Een DOS die meer biedt dan de 'gewone' DOS. Voor meer informatie zie bijvoorbeeld 'De kleine DR DOS 6.0 gids' van Academic Service. Overigens is het aanbieden van kleine handboekjes voor softwareprodukten een trend, die door de gebruiker om begrijpelijke redenen wordt verwelkomd. De uitgever biedt dergelijke handboekjes dan ook voor een groot aantal produkten aan.

Te bestellen onder nr. ISBN 9062338569

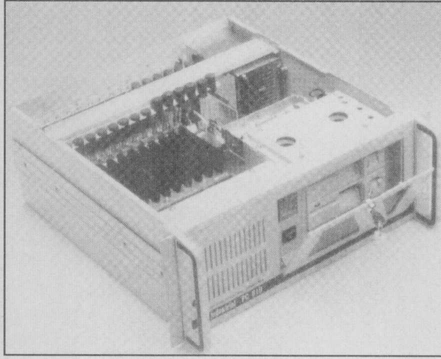


GISsen

Een GIS is een Geografisch Informatie Systeem. Als een nieuw produkt (zoals de PC en PC-software) op de markt wordt gebracht, gebeurt dat meestal door een klein bedrijf. Grote bedrijven zijn veel behoudender, kijken lange tijd de kat uit de boom en betreden de markt alleen als deze veel kapitaal vergt. Hierdoor kunnen ze de kleinere concurrenten uitsluiten. Het GIS lijkt zo'n ontwikkeling, waarmee overigens niets ten nadele gezegd is over het nut van GISsen, integendeel. Van 31 jan. - 3 febr. werd in de RAI een beurs en conferentie over GISsen gehouden, gesponsord door o.a. Hewlett-Packard, Siemens Nixdorf en Unisys. Het fotomateriaal is prachtig: kaarten in heldere kleuren, en wegenroutes in combinatie met zoekmogelijkheden en andere intelligentie. Dat deze ontwikkeling (die veel processing-power gebruikt) zich nu aandient, betekent dat er zeer krachtige processors, software en diverse grafische besturingssystemen aanwezig zijn of aankomen. Nog niet duide-

lijk is welk systeem het grote publiek tegen de laagste kostprijs zal gaan bereiken.

Industriële PLC



De nieuwe IPC-610

Het is een belevenis om eens de wederwaardigheden van een PC in een industriële omgeving te volgen. Een vorkheftruck scheert rakelings langs de monitor, er komt koffie over het toetsenbord of er vormt zich condenswater in het binnenste. Vandaar dat een zogeheten IPC (industriële PC) aan de volgende eisen moet voldoen:

1. Stofwerende voorzieningen met hoogwaardige filters.
2. Voldoende koeling voor de elektronica in de kast.
3. Voorzieningen tot bescherming tegen vibraties, onder andere montage van drives in een speciale verende kooi.
4. Kast mechanisch stabiel (geen torsie).
5. Netvoedingsdeel voldoet aan alle (ook officiële) eisen.
6. De MTBF bedraag minimaal 50.000 uur (de gemiddelde tijd tot de volgende storing).
7. Aansluitkabels goed bevestigd en voorzien van trekontlastingen.

Meer gedetailleerde eisen gelden voor de kaarten die in IPC's gebruikt worden. Voor meer informatie, o.a. CER, Roosendaal.

Lezen

Momenteel verkeren we nog steeds in het stadium van het bestrijden van (gedeeltelijk) analfabetisme onder computers. Zo kunnen de meeste computers wel schrijven (printen), maar niet lezen (tekens optisch herkennen of OCR). Computers voelen nu nog op de tast (toetsenbord) of gaan op hun gehoor af (modem of microfoon). Bekend zijn de z.g. 'flatbed' scanner (vlakke scanners) waarmee opgeplaatste teksten gelezen kunnen worden. Maar wat te doen als je 'even' een paar regeltjes wilt inscannen? Een nieuw produkt van Dare Research in Amsterdam brengt daar verandering in. De 'Magic Wand' is een leespen voor tekstregels (of grafische beeldjes, naar keuze). De scankleur is rood, alle andere kleuren kunnen herkend worden. Recht scannen is geboden, en half leesbare letters kunnen door de scanner natuurlijk ook slecht herkend worden. Onder optimale omstandigheden (duidelijke afdruk), leest de scanner zo goed als 100% foutvrij. Voor een deel komt dit door de taalafhankelijke herkenning van lettercombinaties.

Telematica

De SER organiseerde op 8 december aan presentatiebijeenkomst 'Telematica in de installatiebranche' (in het SER-gebouw). Het meest opmerkelijke aan dit evenement is de traagheid waarmee technologische vernieuwingen op grote schaal in de maatschappij ingevoerd worden. Er is altijd een kleine groep koplopers, maar voordat een ontwikkeling voor iedereen beschikbaar is, gaat veel tijd verloren. Dat ligt niet aan de technologische mogelijkheden, maar kennelijk aan het formuleren van de gedachten over de consequenties. Vooral wat betreft de veranderingen die door de technologie veroorzaakt worden. Vandaar dat de installatiebranche werd getrakteerd op mogelijkheden om via telematica over telematica te leren.
Een andere ontwikkeling is die van informatiezuilen. Ook al weer een toepassing die al 6-7 jaar lang mogelijk was, inclusief de 'touch screens,' maar die nu meer slagkracht begint te krijgen (concurrerender wordt). Zie o.a. R & P Computer Services in Amstelveen.



Deze informatiezuil treft men tegenwoordig in veel winkelcentra aan.

Distributie van mogelijkheden

Iedereen kent ze wel, de copierwinkels. Alles wat duur is, zoals fotocopiers, komt vroeg of laat als buurtwinkel naar de gebruiker toe. Je had dat met faxmogelijkheden, het bestaat voor kleurencopieën en bindsystemen. Geen wonder dat het ook bestaat voor gebruik van printmogelijkheden. Vooral resoluties van 600 dpi zijn gevraagd. Afdrukken A3 kunnen worden verkleind tot A4, en geven dan zetsel van 1200 dpi: een mooi resultaat, voor een lagere prijs per pagina. Tenminste, als je de apparatuur hebt. Deze is nu ook beschikbaar, in een zogeheten 'Printing on Demand' functie. Zeg maar een printershop. O.a. bij Duro TED Magakopie in Almere.

Auteurssystemen voor multimedia

Auteurssystemen zijn systemen waarmee u een multimedia-show kunt maken. Een combinatie dus van beeld, geluid, muziek, CDbeelden, en/of spraak, die in een bepaalde volgorde wordt afgedraaid. Zoals bij elke stuk software het geval is, zit de gebruiker 'vast' in de filosofie van de ontwerper. Wat de ontwerper er niet 'in' gedacht heeft, kan de gebruiker vrijwel niet meer toevoegen. Soms is een wat minder pakket daarom geschikter, als de filosofie beter aan het doel beantwoordt. Dit verklaart ook de vraag naar diverse produkten voor diverse prijzen, op verschillende computerplatforms. Triple M in Veenendaal heeft IconAuthor 5.1 nu ook beschikbaar voor OS/2.

Slag om de besturingssystemen

Terwijl Microsoft doet alsof Windows een universele standaard is, brengt IBM hardnekkig OS/2 zonder Windows op de markt. Omdat 90% van de gebruikers gewoon bij DOS blijft, brengt Microsoft DOS 6.0, naast de diverse andere DOSsen op de markt. De grote vraag wordt onder welk systeem de machine van de Apple/IBM combinatie gaat draaien.

Buitenland

Enkele jaren geleden waren programmeurs in India geregeld in het nieuws: er zijn daar softwarehuizen met honderden of duizenden werknemers die uitstekend werk leveren. Soortgelijke mogelijkheden bestaan in Oost Europa en het GOS. Ze komen niet overal uit de verf. De ontwikkelingen ter plaatse zijn daar natuurlijk debet aan. Een andere factor is de stabiliteit van de besturingssystemen en software uit het Westen. Als deze software lang ongewijzigd blijft, hebben 'trager' reagerende landen de kans ook een markt te veroveren. Alleen al door de concurrentiestrijd in het Westen veranderen de softwaresystemen continu, wat de landen buiten het Westen min of meer buiten spel zet.

Lage prijzen

Naast de hoger geprijsde 'gerenommeerde' merk-software die de markt opengelegd hebben, komen nu tal van zeer goedkope meestal Amerikaanse aanbiedingen, vaak van dezelfde kwaliteit, en zeker met meer mogelijkheden. Voorbeelden hiervan zijn er in de sequencers (muziekprogramma's), DTP-pakketten (bijvoorbeeld ExpressPublisher), diverse tekstverwerkers en bijvoorbeeld ook TurboCad, een grafisch pakket voor ƒ 119,- plus ƒ 40,- verzendkosten en BTW. Nieuw is dat deze software rechtstreeks uit het buitenland per direct mail wordt aangeboden.
Telefoonnummer 06 022 4324 of
fax 44 81 758 1667.



Henri Schlötz

In het verborgene, onder bomen, tussen afgevallen bladeren maar ook in gaten en kieren van gebouwen leven allerlei diersoorten die zich meestal aan onze waarneming onttrekken. Eén ervan is de mosschorpioen.



Klein maar dapper. Ook onder de stereomicroscoop heeft de mosschorpioen niets van zijn strijdlust verloren. Als je niet wist dat het diertje slechts enkele millimeters groot is zou je ook als volwassen mens van zo'n monstertje schrikken.

Struikrovers van de strooisellaag: MOSSCHORPIOENEN



Bij schorpioenen denken we snel aan gevaarlijke dieren die met een doorn op hun staart dodelijke steken kunnen toebrengen. De mosschorpioen is echter geen echte schorpioen maar een spinachtig beestje dat voor ons volkomen ongevaarlijk is.
Zijn indrukwekkende verschijning is natuuronderzoekers al vroeg opgevallen. Aristoteles maakte al melding van dit diertje. Door zijn verschillende kenmerken bleek het moeilijk dit diertje bij een bepaalde soort onder te brengen. Ook Linnaeus, die hem onder de mijten rangschikte wist er kennelijk niet goed raad mee.
Sinds 1817 vormen ze een aparte orde binnen de spinachtigen.
Vanwege hun schorpioenachtig uiterlijk worden ze naast mosschorpioen ook wel pseudo-schorpioenen genoemd.

Kleine roofdieren

Alle mosschorpioenen zijn kleine roofdieren die andere dieren opeten of leegzuigen. Op de foto lijkt het een vervaarlijk beest maar in werkelijkheid gaat het om een diertje van enkele millimeters, dat zelden groter is dan een halve centimeter.
Ondanks hun geringe grootte zijn het interessante diertjes.
Vooral de wijze waarop ze vaak met andere dieren samenleven maakt hen belangwekkend genoeg om er een paar bladzijden aan te wijden.
Zo leven sommige mosschorpioenen in de nesten van statenvormende insekten. Anderen laten zich door insekten dragen.
Ook de broedzorg, waarbij het wijfje haar jongen voert is vermeldenswaard.

Verspreidingsgebied

Mosschorpioenen komen over de hele wereld voor, maar de meeste soorten treffen we in de tropische en de subtropische gebieden aan. Enkele soorten waaronder het diertje van de foto, Neobisium muscorum, zijn ook in Nederland te vinden.
Alle soorten leiden een verborgen leven en hebben de voorkeur voor een omgeving met nauwe spleten. Vandaar dat ze bij de meeste mensen niet bekend zijn.
Veel diertjes wonen bij andere dieren in. In vogelnesten, maar ook in bijenkorven en mierenesten zijn mosschorpioenen te vinden. Ook in gebouwen als bibliotheken komen we ze tegen. De boekschorpioen dankt er zelfs zijn naam aan.
Hoewel ze geen bijzondere vijanden hebben moeten de mosschorpioenen oppassen voor spinnen, loopkevers en voor in de strooisellaag naar voedsel zoekende vogels.

Woning

Bij hun kop hebben mosschorpioenen klieren waaruit spindraden komen. Hiermee bekleden zij hun holletje tot een woonvertrek. Om naar meerdere kanten hun huis in en uit te kunnen lopen maken ze een of twee ingangen. In hun woonkamer zitten ze met hun scharen naar buiten gekeerd te wachten tot er een geschikte buit langs komt. Menige niets vermoedende vlieg of springstaart is zo tot prooi geworden. De woonkamer wordt netjes schoon gehouden. De mosschorpioen legt de leegge-



In het bos, tussen afgevallen bladeren, leven de mosschorpioenen.

zogen prooidieren zo ver buiten zijn nest als zijn arm lang is. Goede padvinders zijn ze niet. Wanneer een mosschorpioen buiten op jacht is kan hij zelden zijn woning weer terug vinden. Een geschikt gaatje wordt evenwel snel met spinsel bekleed en doet dienst als nieuwe woning.

Wanneer de mosschorpioenen een grote prooi met hun scharen hebben gepakt, wordt deze verlamd door een gifinjectie met de giftand die op de punt van de schaar zit. Vervolgens wordt de prooi naar de mond gebracht. Er wordt een gaatje in de prooi gebeten waardoor een oplosmiddel naar binnen wordt gespoten. Dit vergemakkelijkt het leegzuigen. Na de maaltijd is er van het prooidier niet meer over dan een lege huls.

Voor de ademhaling zijn de mosschorpioenen aangewezen op tracheën, dit zijn openingen in het lichaam. De gaswisseling vindt niet plaats met behulp van ademhalingsbewegingen maar door middel van diffusie.

Afhankelijk van hun leefgebied hebben ze 4, 2, of geen ogen. Onze mosschorpioen behoort tot de vier-ogigen. Het zijn evenwel zeer eenvoudige ogen waarmee geen duidelijk beeld te zien is. Waarschijnlijk oriënteren de mosschorpioenen zich o.a. met behulp van een reukorgaan dat voor in de scharen huist. Het belangrijkste is echter de tastzin. De haren op de poten maar vooral die welke op de scharen voorkomen zijn met zenuwen verbonden en registreren zeer geringe trillingen en luchtbewegingen.



Wanneer u de gezeefde strooisellaag onder de stereomicroscoop doorzoekt zult u vele aardige ontdekkingen doen. U heeft een goede kans dat u ook een mosschorpioen ontdekt.

Voortplanting

Tot de aardigste dingen die over de mosschorpioenen verteld kunnen worden behoren wel hun paringsdansen en de broedzorg.

Hoe klein ze ook zijn in vele opzichten doen ze niet onder voor vogels.

Van geslachtsverkeer zoals we dat van hogere dieren kennen is bij de mosschorpioenen geen sprake. De overdracht van het sperma van het mannetje vindt meestal zelfs plaats zonder dat de dieren elkaar aanraken.

Wanneer het mannetje van de mosschorpioen daartoe in de stemming is drukt het zijn geslachtsorgaan tegen de grond en verheft langzaam zijn lichaam. Bij het omhoogkomen wordt uit de geslachtsopening een dun steeltje getrokken waarop een klein druppeltje rust. Wanneer nu een wijfje voorbij komt dat ook in de juiste stemming is, drukt zij haar geslachtsopening op het steeltje en neemt het sperma op. Omdat de kans gering is dat er op tijd een vrouwtje langs komt, deponeert het mannetje meerdere zaadpakketjes. Er zijn echter ook mosschorpioenen die wel iets hebben dat op paring lijkt.

Zo zijn er soorten bekend die elkaar bij de scharen vast houden en voor en achteruit lopen. Tijdens zo'n "dans" zet het mannetje een spermapakketje op een steeltje af en trekt het wijfje er over heen. De meest elegante paringsdansen worden uitgevoerd door de Cheliferiden. Ook hier pakt het mannetje het vrouwtje bij de scharen, doch hij laat haar snel weer los. Beide dieren lopen, los van elkaar, voor en achteruit. Tenslotte zet het mannetje een zaadpakketje af, "omhelst" het wijfje en manoeuvreert haar tot boven het sperma. Met zijn voorpoten helpt hij een handje om het sperma in het vrouwelijke geslachtsorgaan te krijgen.

Broednest

Kort voordat de eieren worden gelegd, begint het wijfje met de bouw van een broednest. Meestal maken de wijfjes een eigen nest, maar soms maken een aantal wijfjes samen een hele "kraamkliniek".

De eieren worden niet zo maar ergens gelegd, maar ze worden door de wijfjes met zich mee gedragen. De meeste soorten vormen, voordat de eieren worden afgezet hiertoe een z.g. broedzak die aan de geslachtsopening hangt. Hierin worden de eieren opgevangen.

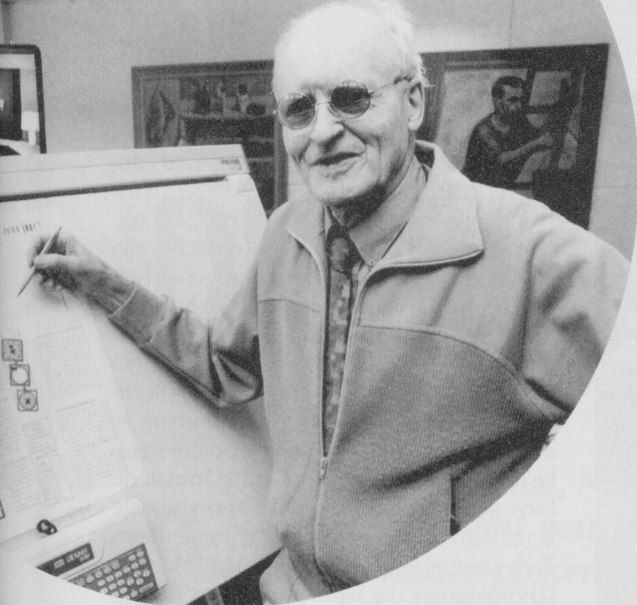
Bij de meeste soorten blijft het wijfje bij de jongen in het broednest totdat ze groot genoeg zijn om zelf hun voedsel te zoeken. Dit is nodig omdat zij een voedingsvloeistof produceert die zij in de broedzak pompt. De embryo's zuigen dit op.

Afhankelijk van de soort duurt zo'n broedzorg-periode 10 dagen tot wel 3 à 4 weken. Al die tijd zit het wijfje stil en eet zij niet.

Ouderdom

Mosschorpioenen kunnen 2 à 3 jaar oud worden. Als ze oud zijn, worden ze net als mensen wat stram van lijf en leden. Het jagen gaat ze dan niet meer zo goed af. Op zoek naar een gemakkelijke buit zien ze er niet tegen op, oudere en zwakkere soortgenoten te lijf te gaan.

(Bron:Dr.P. Weygoldt: Moos-und Bücherskorpione) ☐



DE KWADRATUUR VA

Ing. C.Doyer

Zo'n 2500 jaar geleden had Aristoteles slapeloze nachten over tal van wiskundige problemen. Eén ervan was het probleem van de kwadratuur van de cirkel. Een onoplosbaar probleem? Kennelijk wel, want ook in onze tijd zijn er tal van knappe koppen die er niet uit kunnen komen. De heer Doyer uit Bussum beweert het probleem te hebben opgelost, aan de knappe koppen onder onze lezers nu de vraag: "heeft hij gelijk?"

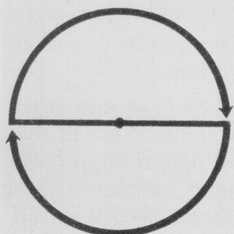
DE KWADRATUUR VAN DE CIRKEL

Het probleem van de kwadratuur van de cirkel is duizenden jaren oud en geldt als voorbeeld voor iets onmogelijks. Het wordt mathematisch onmogelijk geacht om met passer en lineaal een cirkel en een vierkant te maken, die in oppervlakte aan elkaar gelijk zijn. Dit probleem en de juiste berekening van het getal **Pi** beweer ik te hebben opgelost, waarbij blijkt, dat dit Ludolfs getal een afwijking heeft van drie duizenste tengevolge van een kunstmatige berekening gemaakt door Ludolf van Ceulen (1540-1610).

Om de oppervlakte van een cirkel te kunnen vergelijken met dat van een vierkant is een zienswijze nodig, die verband brengt in de wijze, waarop beide vlakken kunnen ontstaan.

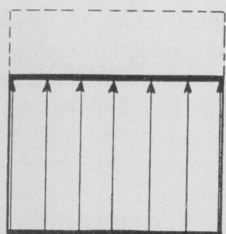
DE THEORIE:

Hoe ontstaat een cirkel?



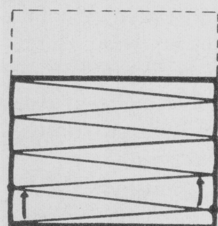
Door twee van elkaar afhankelijke punten, die in **tégengestelde** richting om elkaar heen draaien, waarbij het middelpunt niet van plaats verandert.

Ontstaan van het vierkant



Gaat U er even goed voor in Uw stoel zitten, want een vierkant of rechthoek ontstaat in deze visie dan door twee van elkaar afhankelijke punten, die **in dezèlfde richting om elkaar heen draaien!!**

Hoe is dàt nu mogelijk?



Houd een stok in het midden vast en horizontaal. De uiteinden zijn de vaste punten. Draai de linkerkant een stukje om de stilstaande rechterkant en dan rechts om links enz.
Bij **gelijktijdig om elkaar heen draaien** ontstaan twee rechte lijnen en de stok bestrijkt het ingesloten rechthoeksvlak.

NIEUW LICHT OP GOLFTHEORIE?

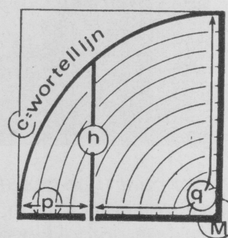
Omdat mathematica nauw verbonden is met wetenschap en filosofie, is de verleiding groot om nu ook het raadsel van golven (deeltjes of beiden?) hiermee te verklaren.

De materie als een **staande** golf, waar kleinste deeltjes **om elkaar heen draaien** en waar andere gelijk gerichte deeltjes -door bindingsenergie verenigd- zich door de ruimte **rechtlijnig** voortplanten. Daarbij kan een ritmische onbalans afwisselend versnelling en vertraging veroorzaken, wat verklaart, waarom een **transversale golf dwars** trilt!

Bij de **longitudinale golf** draait een sneller deeltje constant om een langzamer, waardoor relatief de snelheid varieert en de trilling **in lengterichting** ontstaat! Golf of materie hangt dus af van de draairichting der gebonden deeltjes t.o.v. elkaar!

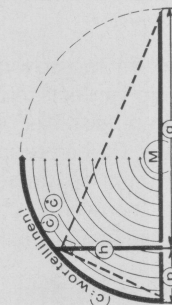
HET BEWIJS:

Waarom is c de wortellijn?



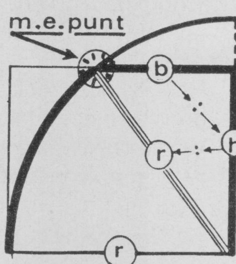
Door de kromming van **c** om **M** is elke loodlijn **h** naar een zijde de √ uit **p x q**, die samen **D** zijn! Daarom is dit "wortellijnenvlak" **bij transformatie-waarde de wortel uit het kwadraat er om heen!**

Transformatie-waarde



Bevindt zich dáár op de (1-dim.) cijferlijn, waar de getalwaarde overeenkomt met de natuurlijke waarde van het (2-dim.) vlak. Dáár vindt men ook de **constante** voor de berekeningsformule $\frac{1}{4}$ **Pi** (x D^2) voor de cirkel.
Dàt cirkelvlakken uit louter wortellijnnen om M bestaan, blijkt ook bij de $\frac{1}{2}$ cirkel: elke **"h"**-lijn is de wortel uit **p x q**!

Zoek de Gulden driehoek!



Als **r = 1** en de **wortellijn stijgt boven de horizon** - (tale **r**) tot het met **m.e.-punt**, waar **b : h = h : r**, is **h =** $\frac{1}{4}$**Pi.**
Rechthoek r x h en **kwartcirkel** r^2 **x h** zijn dáár in oppervlak gelijk!

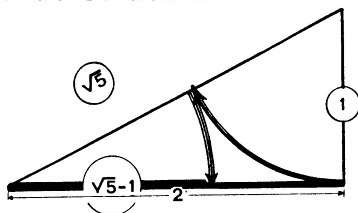
N DE CIRKEL NA 25 EEUWEN?

ZWAARTEKRACHT EN STRALINGSDRUK

De theorie van de deeltjes-uitstraling geeft een nieuwe visie op de "aantrekkings"kracht, die **verschil in gravitatie-druk** blijkt te zijn! Elk stofdeeltje, elk lichaam wordt uit de ruimte "gebombardeerd" door materie-deeltjes. Wat de aarde treft, is méér dan deze terugstraalt! Door het verschil wordt ze tot bol gedrukt en wij er tegen aan!
Ik herinner me een mooi voorbeeld, dat Prof. Mooy gaf, na mijn lezing hierover voor de studenten in Wageningen: "Als van de randen van een biljart kleine kogeltjes naar het midden schieten, liggen de biljartballen tenslotte tegen elkaar aan!" Ook voor verklaringen van "zwarte gaten" is de stralingsdruk-theorie makkelijk in gebruik en moeilijk te weerleggen. Alleen bij gravitatie-druk draaien de deeltjes precies even snel, waardoor wèl druk, maar géén "golf"beweging wordt waargenomen!

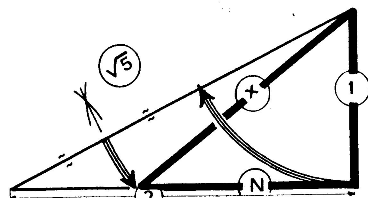
DE PRAKTIJK:

Wat kon men doen met de Gulden snede?



Een **rechte lijn** verdelen in twee stukken, waarvan het **grotere** (hier **√5 - 1**) dan is **m.e.** tussen het **kleinere** en de **gehele lijn**. Maar hoe lang zijn lijnen eigenlijk? Zonder ze een overeenkomstig vlak toe te kennen, is geen bruikbare vergelijking mogelijk en de opgave luidde: "Kwadratuur van de cirkel met **passer en lineaal**!"

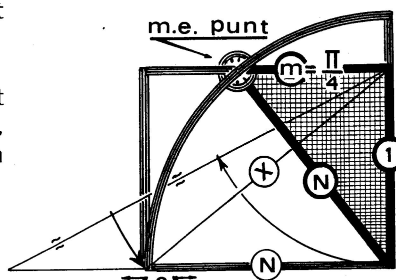
"Gulden driehoek" bracht oplossing!

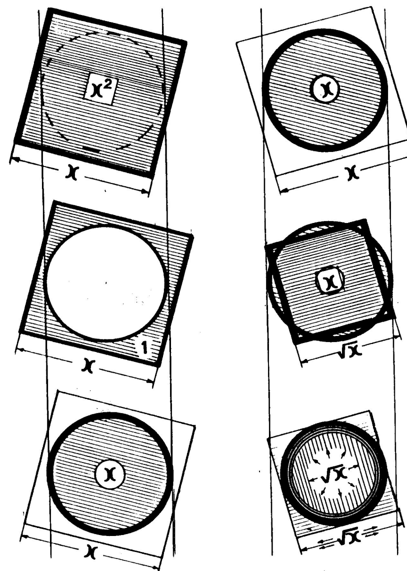


De Gulden driehoek bezit het natuurlijk evenwicht van de **"wiskundige drie-éénheid"**, zoals ik die in 1942 bij de ontdekking van het **"waarom?"** van de stelling van Pythagoras vond. Hij geeft aan lijnen conforme vlakken in natuurlijke verhoudingen, waardoor **algemeen toepasbare "sleutel"getallen** ontstaan, zoals de **constante voor Pi**.
Breng **X (= 1 + (√5 - 1) / 2)** naar **2** over, dan blijkt **N** wortel **X** te zijn.
1 : N = N : X

KWADRATUUR VIA GULDEN DRIEHOEK:

Uit het snijpunt van **X** met de lijn **2** wordt met de passer de $\frac{1}{4}$cirkel met **r = N** getrokken en met de lineaal wordt de rechthoek compleet gemaakt, die de $\frac{1}{4}$cirkel in het **m.e.-punt** snijdt. Een rechthoek "gelijk in oppervlak met een cirkel" ontstaat. Naar wens kan m.b.v. de **m.e.**-constructie de rechthoek in een even groot vierkant omzetten.
Met Pythagoras kan **N** worden berekend. Het is **√X** de gezochte **constante**, waardoor men een kwadraat moet delen om het ingesloten cirkeloppervlak te bepalen. **4 : N = Pi**, maar dan het **èchte Pi = 3,14460551..** (i.p.v. het bekende, kunstmatige Pi = 3,14159265..).
Van het middelpunt uit trekt men **N** naar het **m.e.-punt**, dat de r.h.zijde **N** met een Gulden snede snijdt. De lijn rechts daarvan **m (= $\frac{1}{4}$ Pi)** vormt met **N** en **1** een nieuwe Gulden driehoek, **die van èlk cirkelvlak direct een rechthoeksvlak maakt!**





Rekenmachine stopt vanzelf bij $X + 1 = X^2$

Zonder **Pi** en zonder vierkantvergelijking kan een schoolkind een cirkelvlak op natuurlijke waarde berekenen! Zet op de rekenmachine een **willekeurig getal**!?
Tel er **1** bij en druk op **√**. Weer 1 erbij en druk weer op **√**. Ga zo door totdat ... de rekenmachine vanzelf "vastloopt" bij (vierkant) **X^2= 2,6180339...** en bij de wortel (cirkel) **X = 1.6180339...**
(en √X = 4 / Pi !)

HET ECHTE Pi LAG GOED VERBORGEN!

Getallen zijn als lijnen en vlakken als kwadraten te hanteren. Eerst moet de cirkelwaarde worden gevonden zònder Pi of een andere constante te gebruiken, daarom:
Stel het complexe verschil tussen een vierkant- en cirkelvlak op **1** en gebruik de formule **$X + 1 = X^2$ is $(\sqrt{X})^2 + 1^2 = X^2$** om vlakken te verkrijgen in m.e.-verhouding! Die beïnvloeden ook de lijnen en dus de getallen, zodat ook **√1 : √X = √X : X** geldt, als bij de Gulden driehoek.
Door deze "natuurlijke" verhoudingen te scheppen wordt het (twéé dim.) cirkel**vlak X** "spelenderwijze" gevonden, evenals de (één dim.) **constante = √X (= N)**. Nu is **X x √X** de cirkel, die in het **vlak X^2** past en **X / √X** de cirkel, die in **vlak X** zèlf past, rekenkundig èn tekenkundig!

Enkele uit de reeksen van getallen:

X^2 = 2.6180339..	**X = 1.6180339..**
√X = N = 4 / Pi	**N = 1.27201965..**
1/N = m = $\frac{1}{4}$Pi	**m = 0,7861513..**
Pi = 3,14460551..	**Pi^2 = 8 x √5 - 8**
0.5 Pi = √ (√5 - 1) x √2	**0.5 Pi = N x (√5 - 1)**

De cirkelkwadratuurformule:

Om rekenkundig de diameter van het -zonder Pi gevonden, speciale- cirkelvlak **"X" = 1.6180339..** te bepalen, is **X/ √N = 1,434632716 = "D"** voldoende. (Memo: **N** is **√X**)
Het **"X"- cirkelvlak (= D2/N)** en het **"X"-vierkantvlak (= N2)** zijn nu in waarde exact gelijk. □

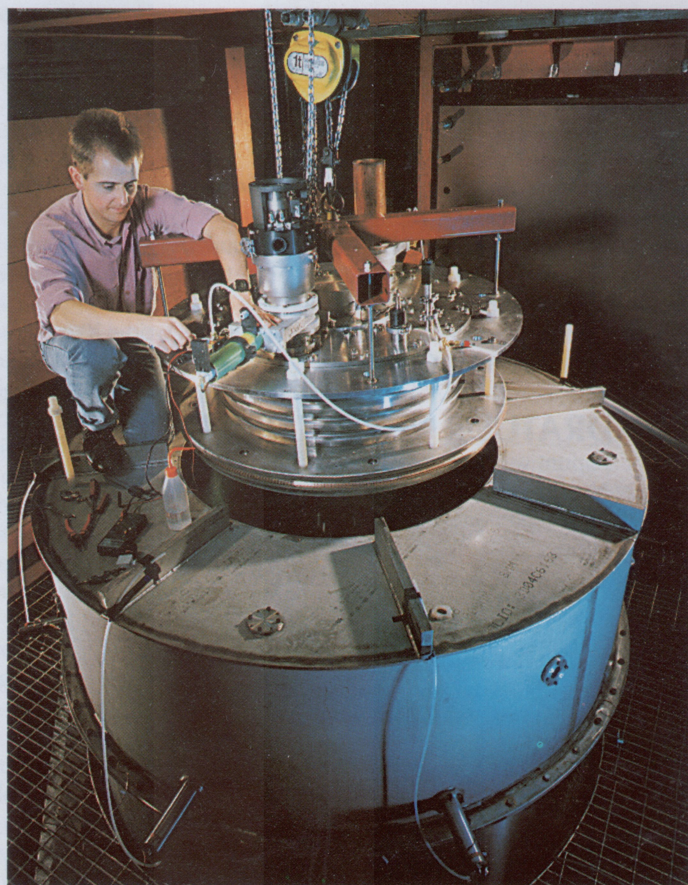
Kleumzeug

Heeft een varken het koud? Bij welke temperatuur zal een varken het koud krijgen, of warm? Men kan het de dieren niet vragen en aandachtig observeren helpt ook niet afdoende. Daarom hebben onderzoekers van het Silsoe instituut in Zuid-Engeland er wat op bedacht: een kunstmatige zeug, die via meetgegevens duidelijk kan maken of hij staat te kleumen in de kou of te puffen in de warmte. Zij bouwden rond een metalen vat twee lagen polystyreen waarmee ze de laag vet op de rug van een zeug uitbeeldden. Daarover heen spanden ze de gelooide huid van een echt varken.
Nu is het wel zaak om zeker te weten dat polystyreen en vet dezelfde warmtegeleidende of warmtevasthoudende eigenschappen hebben en dat gelooide huid een niet-gelooide huid in dit opzicht kan vervangen. Dat is blijkbaar vastgesteld. Het "beklede" vat wordt van binnenuit verwarmt tot een constante temperatuur van 39 graden C; de normale temperatuur van een varken. Zo hoopt men te kunnen uitvinden hoeveel energie een varken nodig heeft om warm te kunnen blijven, maar ook hoeveel "stress" hij ondergaat van te warm weer. In het eerste geval laat het feit zich afleiden dat het varken het koud heeft in het tweede geval kan gemeten worden dat het varken zichzelf niet afdoende kan koelen. De kennis die men opdoet zal onder meer gebruikt worden voor verbetering van varkensstallen en dergelijke. (GJ)



Tokamakkertje

Om meer te weten te komen over wat er precies gebeurt bij kernfusie proberen Britse onderzoekers in het hartje van Londen een techniek te ontwikkelen die ze omschrijven als "persfusie" of "knijpfusie" (Pinch fusion). Normaal worden onderzoeken naar de gebeurtenissen bij kernfusie gedaan in een Tokamak of een Torus. De Tokamak is een Russische vinding, de Torus is Europees en Amerikaans van concept. Beide systemen werken met zeer krachtige magneetvelden waarbinnen een kernfusie reactie kan worden vastgehouden of opgesloten, zodat de apparatuur niet hoeft te lijden van de extreem hoge temperaturen die in het spel zijn. (100 miljoen graden C). Het verschil tussen Tokamak en Torus zit vooral in de vorm van het apparaat. Proeven doen met een Tokamak of een Torus is een peperdure zaak. In het Imperial College in Londen wordt nu gewerkt aan de "pinch reactor", waarbij vier zware generatoren elektrische pulsen leveren van twee triljoen Watt (dat is ongeveer zoveel als heel Amerika op een willekeurig moment verbruikt). Maar in het Londense experiment loopt die energiepuls maar een miljardste seconde door een dunne draad. In die tijd wordt dat draadje immens verhit en tegelijk door sterke magnetische velden samengedrukt in een implosie. Dat betekent in wezen dat er gedurende een miljardste seconde een ster wordt geboren in hartje Londen.
Zeer snelle elektronische camera's, die plaatjes kunnen maken van één-tienmiljardste seconde (een 1 met tien nullen), registreren de hele gebeurtenis, zodat men later in een iets rustiger tempo nog eens kan nagaan wat er precies is gebeurd. De ploeg die dat doet staat onder leiding van professor Malcolm Haines, te bereiken bij: Plasma Physics Group Imperial College, London SW7 2BX, United Kingdom. (GJ)



Lesauto

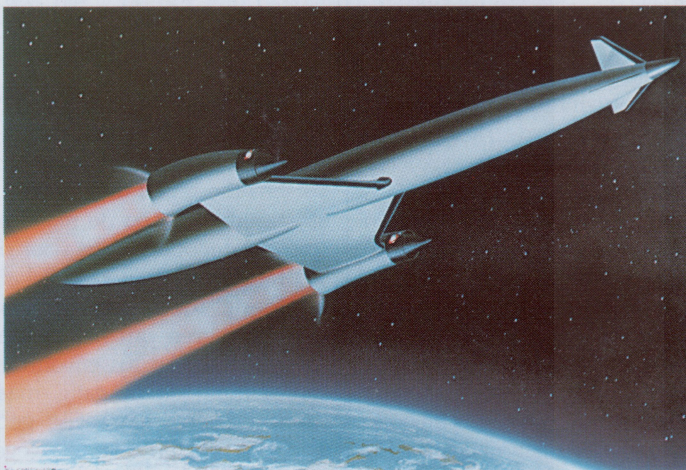
Nee: geen auto om in te lessen, maar een auto om als klas tijdens de les te bouwen. Dan moeten de leerlingen wel het een en ander in hun mars hebben, maar de school zelf moet ook het een en ander aan onderwijskwaliteit kunnen bieden. Dat lijkt allemaal het geval te zijn met St. Richard's school in Bexhill-on-Sea, Oost-Sussex (Z-Engeland). Daar hebben de leerlingen een elektrische auto gebouwd die het wereld snelheidsrecord (voor elektrische auto's met een gewicht van minder dan 500 kg) moest breken. Dat is ook gelukt. Het oude record stond tien jaar lang op 161.61 kmu en dat is nu gebracht op 171.77 kmu.



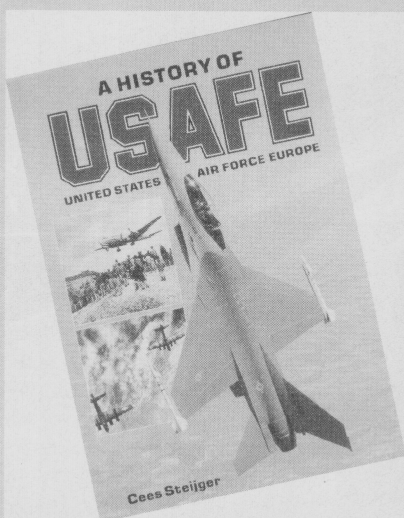
Het project werd professioneel aangepakt. Onder leiding van hun leraar, Peter Fairhurst ontwierpen de jongelui een model met een zo laag mogelijke luchtweerstand. Dat model werd getest in de windtunnel van MIRA, het onderzoeksinstituut van de Britse auto-industrie en daar onderging het uiteraard nog een reeks van verbeteringen.
De auto kreeg de naam Volta. Het was uiteraard belangrijk om een auto die nog geen 500 kilo mocht wegen toch voldoende structurele sterkte te geven. Daarom werd gekozen voor kunststoffen: Kevlar op een Nomex honingraat. Om aerodynamisch goed te zijn mocht de Volta niet hoger worden dan een meter. Het herbergen van bestuurder en apparatuur, maakte een lengte van 4,75 meter nodig. Dat kwam goed uit, want het gaf de wagen stabiliteit. Om de zuiging te verminderen (die is als regel erger dan de weerstand) werden de achterwielen vlak bij elkaar gezet en in een kap ingesloten. De Volta loopt daarom van achteren spits toe.
De Young Engineers Club van de school in Bexhill kreeg niet alleen hulp van de windtunnel van MIRA, maar ook van een ingenieur die betrokken is geweest bij het ontwerp van de Lotus raceauto. (Zou in Nederland zoiets ook voor elkaar gebracht kunnen worden?)
Het nieuwe snelheidsrecord werd gevestigd op Greenham Common, een voormalige basis van de Britse luchtmacht. St. Richard's school zelf is gevestigd: Ashdown road, Bexhill-on-Sea, East Sussex, TN40 1SE, England. (GJ)

Na HOTOL de SKYLON

Het Europese bureau voor de ruimtevaart wil onderzoek naar de toekomstige mogelijkheden voor transport naar en van de ruimte. Daarvoor is een speciaal project opgezet: FESTIP Future European Space Transportation Investigation Programme. Het zal niemand verbazen dat de Britten proberen hun Hotol project bij ESA onder te brengen, want zelf hebben ze al jaren geen geld meer om er aan te werken. De Britten hebben wel een nieuwe versie ontworpen: Skylon en net als van Hotol is de fameuze ontwerper Alan Bond ook hier weer de geestelijke vader van.
Skylon is -volgens het ontwerp- 82 meter lang, heeft geen bemanning aan boord, kan tien ton vervoeren en doet de afstand Londen-Sidney in ongeveer een uur. De machine start en landt als een gewoon vliegtuig op een normaal vliegveld en kan dat jarenlang. De motoren -en daarin zit de Grote Britse Ambitie- zijn van een nieuw soort: zuurstof uit de lucht wordt voor de verbranding gebruikt zolang de luchtlagen dicht genoeg zijn om zuurstof te leveren, maar naarmate de lucht ijler wordt, op steeds grotere hoogte, gaat de motor steeds meer zuurstof uit eigen tanks gebruiken. De straalmotor wordt raketmotor.



Volgend jaar moet het programma FESTIP leiden tot een conclusie en aanbevelingen aan de Europese ministers doen. Als de economie in Europa er dan wat beter voorstaat en als men weer behoefte heeft aan een nieuw project en als niemand anders met een beter voorstel komt maken de Britten misschien kans dat Skylon serieus onder handen genomen wordt als mogelijk ruimtetransport voor de volgende eeuw. (GJ)



Onze luchtvaartredacteur Cees Steijger heeft de bijzonderheden van de United States Air Force in Europe (USAFE) eens op een rijtje gezet. Het resultaat van jarenlang speurwerk is een fraai boek dat is verschenen bij Airlife Publishing Ltd., Shrewsbury, England. Dit boek, **'A history of the USAFE, United States Air Force in Europa'**, 180 pagina's en 200 illustraties (waarvan 60 in kleur), is te bestellen bij **Multy Supply** te Huizen door storting van f 74.50 op giro 76088, o.v.v. 'History USAFE'

Perfecte zoomtelescoop



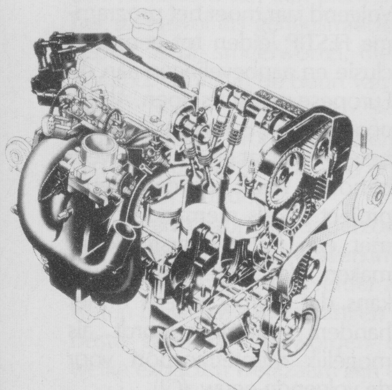
van 8x tot 24x in een zeer voordelige aanbieding exclusief bij Multy Supply.
Oorspronkelijke prijs *f* 250.--, nu slechts *f* 179,50!
Dit inclusief verzendkosten en lederen tas.

- zoomen van 8x (vanaf 6 meter) tot 24x (vanaf 50 meter)
- 40 millimeter objectief
- aparte oog (scherp-)stelling
- aansluiting voor normaal statief
- diameter uittreepupil 5 tot 1,6 mm
- sterke lederen tas
- gewicht slechts ca.500 gram.

Bestellen door overmaking van bovengenoemd bedrag op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen.

Motorrecord

Sinds in 1992 de Zetec-motor van Ford op de markt kwam, zijn er 660.000 van gebouwd. De motor, die in eerste instantie in de Escort werd geplaatst maakte Ford tot de grootste bouwer van 16-kleps motoren in Europa.
De Zetec-motoren worden ook ingebouwd in de Fiesta's, momenteel de meest gekochte kleine auto van Europa.
De nieuwe Mondeo's krijgen de motor ook (als het tenminste geen diesel is).
Het voordeel van de 16-klepper is dat er een compactere verbrandingsruimte mogelijk wordt en dat de zuurstofvoorziening beter wordt, wat vooral bij hoge toerentallen gewichtig is. De motoren worden gebouwd in Engeland (Dagenham en Bridgend) en in Duitsland (Keulen). Dit jaar begint de produktie ook in Mexico, voor de Amerikaanse markt. (HL/GJ)



Widescreensores?

De Europese commissie heeft "Satellite Broadcasting of Television Regulation 1992" opgesteld en daarmee is iets merkwaardig aan de hand, zo weet het Britse tijdschrift "New Scientist" te melden. Volgens die regels mogen na 1 januari 1994 widescreen televisietoestellen alleen op de markt komen als ze voorzien zijn van een speciale decodeer kaart voor de ontvangst van D2-MAC signalen van satellieten. Zo'n kaart zal al gauw 300 gulden aan de prijs van het toestel toevoegen. De Europese industrieën hebben miljoenen uitgegeven om het bestaande MAC systeem te verbeteren. Als een tijdelijke tussenvorm is toen D2-MAC ingevoerd. HDTV kan er mee aan de gang, maar de kwaliteit is matig. In Europa wordt D2-MAC nauwelijks gebruikt door fabrikanten. Men verwacht -de EG ten spijt- te gelegener tijd over te gaan op digitale tv en daarvoor kiezen voor het PALplus systeem, een breedbeeld versie van het bekende PAL. Al sinds november 1986 probeert de Europese commissie MAC als satelliet standaard in te voeren, maar Sky tv en veel Duitse satelliet-stations werken met de ASTRA kunstmaan in PAL. De EG commissie wil nu proberen via wetgeving het D2-MAC systeem in te voeren, aldus "New Scientist". (GJ)

Snijrozen verwelken, maar aan de levensduur valt wel iets te doen

Rozen die in een vaas niet goed open gaan of die al binnen enkele dagen verwelken bezorgden de Nederlandse bloemisterij tot voor enige jaren veel kopzorgen. Dit probleem blijkt echter relatief eenvoudig te verhelpen door telers de rozen op de veiling aan te laten voeren met water waaraan een zogenaamde uitvloeier (vloeistof die de oppervlaktespanning vermindert) en een antibacteriëel middel is toegevoegd. De verwelking wordt namelijk veroorzaakt door de opeenhoping van bacteriën in de stengel of doordat de houtvaten in de stengel volschieten met lucht. Dit blijkt uit het proefschrift 'Vascular occlusion in stems of cut rose flowers' waarop Wouter van Doorn dinsdag 12 oktober aan de Landbouwuniversiteit Wageningen promoveerde.

Het onderzoek werd uitgevoerd aan het Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO-DLO) te Wageningen, alwaar Van Doorn werkzaam is als programmaleider siergewassen. De resultaten van dit onderzoek blijken van grote praktische betekenis en worden alom toegepast. De snijroos is, met een veilingomzet in 1992 van 833 miljoen gulden, economisch gezien het belangrijkste Nederlandse tuinbouwgewas. Bijna 90% van deze rozen wordt geëxporteerd, met name naar Duitsland. Problemen met de kwaliteit van de snijrozen, die zich voordoen als ze na aankoop in een vaas met water worden gezet, baarden de Vereniging van Bloemenveilingen en het Produktschap voor Siergewassen grote zorg. De bloemen komen vaak niet goed open, verwelken reeds binnen enkele dagen en soms knikt de stengel net onder de bloem. Deze verschijnselen zijn het gevolg van verstoppingen in het onderste deel van de stengel, waardoor de bloem onvoldoende water kan opnemen. Van Doorn onderzocht de oorzaak van deze verstoppingen.

Bij snijrozen die direct na het afsnijden van de struik in water worden gezet blijkt de verstopping te worden veroorzaakt door de ontwikkeling van bacteriën op het snijvlak en in de stengel. De kleine poriën waardoor het water in de stengel van het ene houtvat naar het andere vat stroomt raken (op puur fysieke wijze) verstopt door de bacteriën of hun afvalproducten. Bij droge bewaring van rozen treden ook verstoppingen op. Van Doorn ontdekte dat bij plotseling breken van de waterkolom in een houtvat het water kan worden vervangen door gas (cavitatie). Bij dit proces ontstaat een ultrasoon geluid dat kan worden gemeten door een ultrasone microfoon op de stengel te drukken. Zo kon worden vastgesteld dat aantal verstoppingen toeneemt met de duur van de droge bewaring.


Foto ACS

Een relatief eenvoudig oplossing om het probleem van verwelkende rozen aan de bron te bestrijden blijkt de verplichting snijrozen op de veiling aan te voeren in water waaraan een uitvloeier (bv. nonylphenoxypolyethoxyethanol) en een antibacterieël middel is toegevoegd. Deze behandeling gaat de vatverstopping tegen en kan het vaasleven van de snijroos aanmerkelijk verlengen. De methode wordt nu op alle Nederlandse bloemenveilingen toegepast. *Bron: LUW*



Cabrio-invalidenwagen

Het is een Veenendaals produkt en al jaren beheerst het de Nederlandse markt in gemotoriseerd transport voor minder validen en invaliden: de Arola.



Van die Arola is nu een Cabrio versie op de markt gekomen en dat niet alleen; zowel de gesloten Arola als de open Cabriola hebben een katalysator en een vergrote brandstoftank.

Wie het franse woordenboek er op naslaat zal vernemen dat Cabriolet, waar Cabrio van is afgeleid, refereert aan een vrolijke en bovenal springerige dans. Er werd een koetsje naar vernoemd in het Frankrijk van de vorige eeuw eenvoudig omdat dat koetsje door zijn vering de neiging had over de weg te dansen.

Dat alles is wat moeilijk te associëren met minder validen, wat ook niet de bedoeling is.

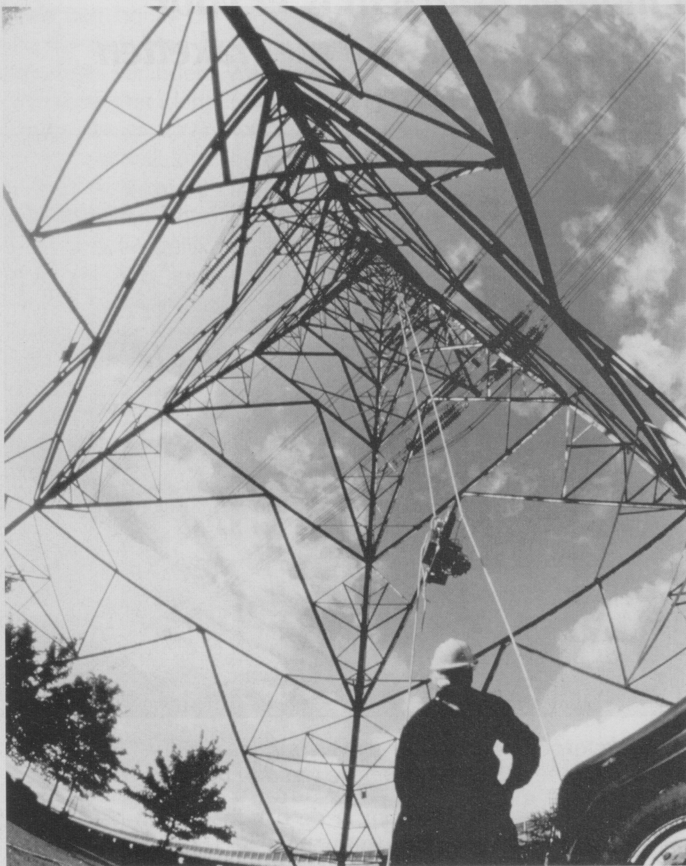
Fabrikant Waaijenberg wil alleen maar aangeven dat zijn karretjes een tikkeltje sportiever worden. Iets sneller kunnen -een top van 40 kmu, iets verder gaan, -een bereik van 200 km- en iets eleganter rijden -meer geluidsisolatie en meer comfort.

De hoekige wagentjes op hun opvallend kleine wielen (met lekvrije bandjes) zijn geen toonbeeld van designkunst, maar ze zijn wel praktisch: kunnen in vrijwel alle winkelcentra en andere voetgangers gebieden rijden, vragen geen rijbewijs en zijn comfortabel te gebruiken door twee personen en hun boodschappen voor een week.

De Arola wordt sinds enkele jaren ook in Duitsland verkocht omdat het Veenendaalse wagentje voldoet aan de lang niet malse Duitse T.U.V norm. (Hl/GJ)

Glasvezelnetwerk

In Engeland is een begin gemaakt met de aanleg van een netwerk voor telecommunicatie dat helemaal uit glasvezel bestaat. Daarvan gaat 600 kilometer onder de grond en 7000 kilometer hoog in de lucht. Hoogspanningsmasten hebben voor dat doel een nieuwe functie gekregen: naast de hoogspanningsdraden die ze al hebben krijgen ze er nu dus een glasvezelkabel bij. Deze wordt geïnstalleerd op de top van de mast. Voordeel van dit project is, dat het netwerk in heel korte tijd kan worden voltooid want alle masten staan al. De maatschappij die dit net bouwt, Energis Communications Ltd. in Londen is opgezet door de "National Grid Company", eigendom van 12 regionale elektriciteitsbedrijven. Met het glasvezelnetwerk gaat Energis dus een nieuw werkterrein betreden. (GJ)



Nieuw merk

Sinds een paar maanden is er een nieuw merk auto in Nederland: de Kia. De auto komt uit Korea, zit vol Mitsubishi techniek en wordt geïmporteerd door Kia Motors Nederland in Vianen, onderdeel van de Amsterdamse Rijtuigmaatschappij, ARM.
De Kia is een middenklasser met een viercilinder 1,6 l.motor, een handgeschakelde vijfbak en een prijskaartje van *f* 28.000 en meer. (GJ/HL)



Linkse directe van Volvo



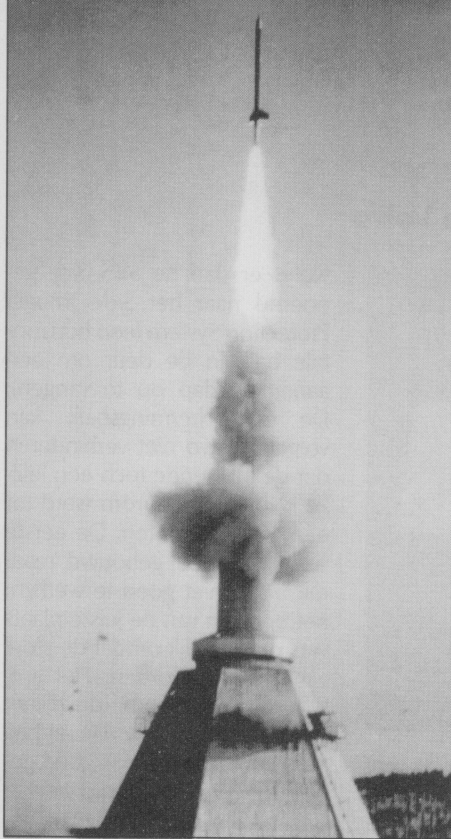
De autofabriek die zich erg graag laat voorstaan op de veiligheid in de vehikels heeft iets nieuws bedacht. Een airbag die de inzittende beschermt tegen een klap van opzij; een linkse directe zogezegd, maar dat zou ook een rechtse directe kunnen zijn. Die fabriek is uiteraard Volvo, waar men de laatste jaren wat minder succesvol was met veiligheids kunstjes. Koplampen met UV hebben het niet gehaald, dimlicht overdag kwam wat beter in de markt omdat Volvo eenvoudig de aan/uit schakelaar wegliet, maar het idee sloeg niet echt aan.

Nu is er dan de SIPS-bag, genoemd naar het Side Impact Protection System (een horizontale balk in de deur om een aanrijdingsklap op te vangen). De zijbeschermingsbalk kan volgens Volvo niet verhinderen dat de inzittende toch een lelijke klap krijgt. Daarom werd tot een airbag besloten. De eerste werd in de deur gebouwd, maar dat bleek niet goed te werken: het bepalen van de juiste plaats was onmogelijk omdat de stoel versteld kan worden. Het antwoord was tenslotte: de zijkant van de rugleuning. De airbag blijft dan altijd precies goed gepositioneerd ten opzichte van degene die in de stoel zit. In geval van een (zij)aanrijding zorgen twee gasflessen ervoor dat de airbag in 4 tot 6 milliseconde gevuld is met 12 liter gas. Het hele SIPS-systeem, zoals Volvo het genoemd heeft werkt los van het elektrische circuit van de auto. Het werkt dus autonoom en is bij een aanrijding binnen 12-duizendste seconde geactiveerd.
In de modellen van 1995 wordt deze airbag geleidelijk in de diverse typen ingevoerd. (HL/GJ)

De pech van de meevaller

Greenib Car deed tot nu toe altijd in personenwagens: de Hyundai, maar toen directeur Kreber de nieuwe bestelwagen, de H 100, zag besloot hij zijn geluk ook op die markt te beproeven. Dat was een vrij drastisch besluit, want personenauto's en bestelauto's brengen heel andere kopers.
De dealers werden geïnstrueerd, de garages aangepast en een eerste batch van 300 tot 400 wagens zou men misschien wel kunnen verkopen. Dit speciale segment van de automarkt is per slot maar 6.000 stuks groot. Maar het viel mee: geen 400 wagens werden verkocht, maar 1200 en dat was wel even een tegenvaller van de meevaller, want waar haalt men snel zo'n bestelling vandaan.
De moraal van het verhaal: Greenib gaat nu ook lichte trucks verkopen. (HL/GJ)





Na maanden werk is het dan eindelijk zover. De lancering vindt plaats, het is 4 november, 8.07 uur in de morgen.

ZES MINUTEN IN DE RUIMTE

Rob Ameerun
Foto's van de auteur
tenzij anders vermeld

Ruimtevluchten met de Space Shuttle en proeven die tijdens die vluchten worden uitgevoerd, zijn regelmatig in het nieuws. Veel minder aandacht is er voor allerlei experimenten die met raketten gedaan worden.



De Utrechtse groep die het raketexperiment uitvoerde. Van links naar rechts: Paul van der Saag, André van Puijenbroek, Johannes Boonstra, Stieneke van den Brink en Philip Rijken.

Een dergelijk experiment vond op de vierde november van het afgelopen jaar plaats, waarbij onderzoekers van het Hubrecht Laboratorium en de Universiteit Utrecht betrokken waren.
Hoe gaat zo'n raketvlucht, die zes minuten gewichtloosheid oplevert, in zijn werk?
Op 4 november van het afgelopen jaar vertrok een raket met allerlei experimenten aan boord van de lanceerbasis Esrange bij Kiruna in het uiterste noorden van Zweden. Na minder dan een half uur was de raket weer terug op Aarde.
Gedurende zes minuten waren de raket en zijn lading gewichtloos geweest. In die minuten deden onderzoekers van het Hubrecht Laboratorium in Utrecht en van de vakgroep Moleculaire Celbiologie van de Universiteit Utrecht een experiment dat meer inzicht moet opleveren in de rol van de zwaartekracht bij een bepaald proces in de vorming van groeihormonen. Voor dat experiment gebruikten ze speciaal voor dat doel gekweekte cellen.

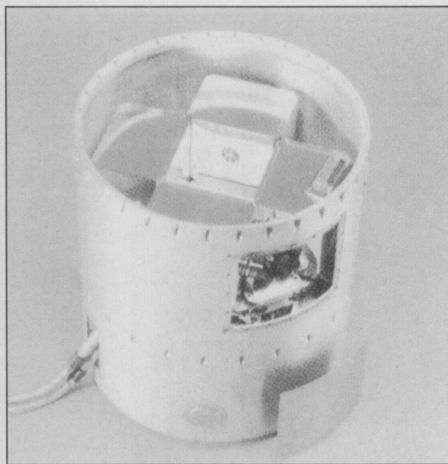
Routine

Al maanden voor vertrek naar het hoge noorden werd een begin gemaakt met de voorbereidingen. Behalve het in kweek brengen van de benodigde cellen moesten ook veel materialen en cultuurmedia worden besteld en bereid. Verder moest natuurlijk alles geoefend worden, zodat alle handelingen in Zweden routine zouden zijn. Veel materiaal werd van te voren opgestuurd naar de basis in Kiruna (Esrange), maar sommige chemicaliën en cellen moesten zo vers mogelijk zijn en werden daarom in de handbagage in het vliegtuig meegenomen. Alle faciliteiten voor biologisch onderzoek zijn op de basis aanwezig: er zijn compleet ingerichte laboratoria ter beschikking. Direct na aankomst op de basis wordt met het werk begonnen; de cellen moesten worden verzorgd.

De "payload" is klaar voor montage op de eerste twee trappen van de raket. De letters CIS staan voor Cells In Space.







Een deel van de romp van de raket. Alle ruimte wordt benut; zichtbaar zijn de experimentele opstellingen die klaar zijn voor gebruik. Foto Centrum voor Constructie en Mechatronica, Nuenen.



Een box met hierin een centrifuge met modules. De centrifuge kan tijdens gewichtloosheid een zwaartekrachtveld imiteren. Dit is noodzakelijk voor het uitvoeren van goede controleproeven. Foto Centrum voor Constructie en Mechatronica, Nuenen.

Het controle-centrum. Van hieruit wordt alles geregeld en gecontroleerd. Op de achtergrond is de bunker zichtbaar van waaruit de raket wordt gelanceerd.



De basis werd voor de gehele duur van de campagne gehuurd door de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Er zijn dan ook meerdere laboratoria die proeven met de raket meesturen. Buiten biologische proeven worden ook fysische en chemische experimenten uitgevoerd. Het gedeelte van de raket waarin de proefopstellingen zitten gemonteerd wordt de "payload" genoemd. Dit deel is iets meer dan vijf meter hoog en weegt 373 kilo. De payload bestaat uit verschillende "etages". Ieder deelnemend laboratorium heeft een etage ter beschikking en kan daarop een proefopstelling bevestigen. In het geval van het Hubrecht Laboratorium bestond deze opstelling uit een groot rek met elektronica en computers die ervoor zorgen dat alle handelingen in de goede volgorde en op het juiste moment worden uitgevoerd. Op dit rek zitten weer verschillende "boxen" gemonteerd met daarin verscheidene kleine modules. De modules bevatten het celmateriaal en de verschillende oplossingen die moeten worden toegevoegd. Een primeur tijdens deze vlucht was het feit dat in de raket controlexperimenten worden uitgevoerd. Dit zijn proeven onder gewone zwaartekrachtomstandigheden. Die omstandigheden werden met een meegenomen centrifuge nagebootst.

Aftellen

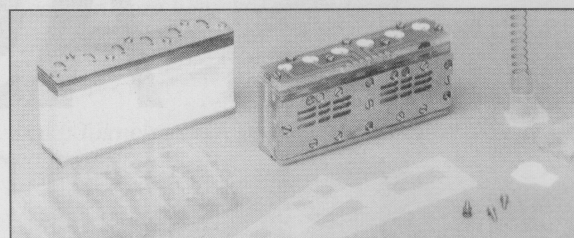
Hoewel het officiële aftellen vijf uur duurt, wordt er twintig uur van te voren met het werk begonnen. Omdat de raket 's ochtends om acht uur vertrekt, is het grootste gedeelte van de arbeid nachtwerk. De onderzoekers zelf zijn zo'n veertien uur bezig met het gereed maken van de modules met cellen en oplossingen. Vervolgens worden de modules in de boxen geplaatst, waarna de leverancier van de boxen alles komt controleren. Werkelijk ieder draadje en ieder contactje wordt doorgemeten.

Tijdens dit doormeten was het aftellen gestart. Voordat de beslissing kwam om daarmee te beginnen, werden de weersomstandigheden grondig bestudeerd. Zelfs het vijf uur durende aftellen wordt voorafgegaan door een andere die drie uur duurt. Vijf uur en vijf minuten voor de lancering schalt door de intercom dat het aftellen over vijf minuten begint. Vervolgens worden alle handelingen uitgevoerd volgens een strak tijdschema. Alles wordt gecheckt en gedubbelcheckt. Halverwege het aftellen worden er helicopters van het vliegveld naar de basis overgevlogen. Zij zullen drie kwartier voor de lancering naar de uitgerekende landingsplaats van de raket vliegen en daar de weersomstandigheden beoordelen. Bij slecht zicht wordt de lancering afgelast; de raket kan dan immers moeilijk worden teruggevonden.

Intussen was ook een begin gemaakt met het monteren van de rekken met experimenten in de raket. Op het tijdstip "minus twee uur" gaan de sirenes af op de basis, de spanning stijgt. Vanaf dat moment zullen ieder kwartier de sirenes opnieuw afgaan. Alle handelingen volgen elkaar in ijltempo op. Technici doen nu al het werk, de instrumenten zitten immers in de raket en de wetenschappers kunnen wat uitrusten. Drie minuten voor de lancering schuiven de luiken boven de raket weg, twee minuten van tevoren springt de accu van de raket aan, en als er nog één minuut te gaan is, is het daadwerkelijke aftellen te horen door de intercom. Dan brult de motor, is er een enorme rookontwikkeling en schiet de raket omhoog; er klinkt een applaus.

Feestje

Pas na vier keer aftellen ging alles goed en werd de raket gelanceerd. De eerste twee keer kwam het zelfs niet tot aftellen door weersomstandigheden en de derde keer werd het aftellen tien minuten voor lancering gestaakt. Berekeningen gaven namelijk aan dat de eerste trap van de raket na afstoting niet in onbewoond gebied maar op de basis zou vallen.



Modules waarin het celmateriaal en vloeistoffen worden ondergebracht. De vloeistof gaat in kleine zakjes (rechts op de foto) die door een veersysteem (een zogenaamde "plunger") worden leeggeperst. Foto Centrum voor Constructie en Mechatronica, Nuenen.

De totale duur van de vlucht bedraagt nog geen half uur. Hiervan bevindt de raket zich slechts zes minuten in de ruimte. Tijdens die paar minuten verrichten de computers al het werk, zij zorgen ervoor dat de experimenten goed verlopen. Als de raket zich weer in de dampkring bevindt, ontvouwt de parachute zich en daalt de raket langzaam naar de Aarde. De klaarstaande helicopters zorgen voor het vervoer terug naar de basis. Hier worden de rekken met de proefopstellingen plechtig overgedragen aan de verschillende deelnemers. Buiten alle nieuwsgierigheid van de wetenschappers of alles goed is verlopen, zijn ook de leveranciers van de elektronica zeer geïnteresseerd in de afloop, dit met het oog op verbeteringen voor de toekomst. Na de overdracht is het zaak al het celmateriaal snel te fixeren of in te vriezen voor verdere bewerking in Nederland. Nu alles achter de rug is, is er tijd voor ontspanning en rust..... maar niet voor lang: Om de goede afloop te vieren is er een "post-flight party" die tot diep in de nacht zal duren. □

Honderden neushoorns, drietenige paarden en kamelen vonden ongeveer tien miljoen jaar geleden de dood tengevolge van een vulkanische uitbarsting in de Rocky Mountains. De asregen bedekte een gebied van honderden kilometers in oostelijke richting, tot in de staat Nebraska. Het voedsel van de dieren kwam onder de aslaag en zij vonden de hongerdood.



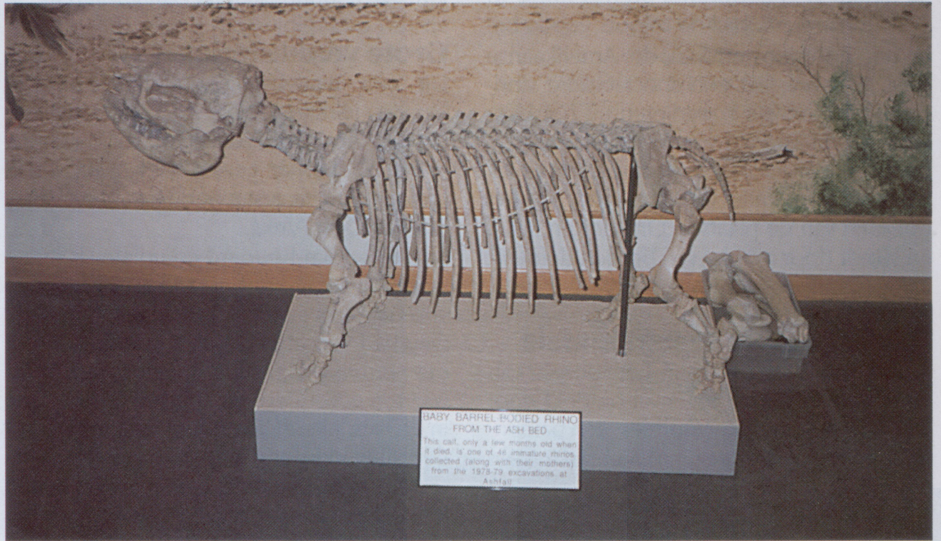
Ashfall

Een meer dan tien miljoen jaar oude

Dick Mol



Het skelet van een neushoorn dat gedeeltelijk uit de as is gegraven. Foto Dick Mol.



Het complete skelet van een neushoorn in het bezoekerscentrum van Ashfall Fossil Beds. Foto Dick Mol.

"catastrofe"

Het landschap met een deel van de gevonden diersoorten zoals dit er ongeveer tien miljoen jaar geleden uit heeft gezien. (Muurschildering van Mark Marcuson).



Het complete skelet van een reuzenschildpad dat in Ashfall is uitgegraven. Foto Dick Mol.



In het noordoosten van de Amerikaanse staat Nebraska ligt een spectaculaire vindplaats van fossiele zoogdieren uit het Mioceen, het laatste tijdvak van de geologische periode Tertiair. Deze vindplaats "Ashfall Fossil Beds, a State Historical Park", ligt ten noorden van de plaatsen Orchard en Royal en wordt door middel van borden duidelijk aangegeven.

Dankzij hevige regen ontdekt

Ashfall Fossil Beds werd in het voorjaar van 1977 na een hevige regenval ontdekt door de onderzoeker Mike Voorhies, een paleontoloog van de University of Nebraska State Museum in Lincoln. In een geul nabij een maisveld ontdekte Voorhies een schedel van een Miocene neushoorn. In het verleden waren in de omgeving wel vaker fossiele zoogdierresten gevonden, zoals een mooie schedel van eveneens een Miocene neushoorn. Los hiervan waren er al eens een paar botjes gevonden, maar die bleken van dezelfde neushoorn afkomstig te zijn. Komplete skeletten zijn echter nooit gevonden, totdat Voorhies verder groef. Hij kon zijn ogen niet geloven, in de grijze aarde trof hij maar liefst het komplete skelet aan van een jonge neushoorn. De beenderen zaten grotendeels nog op hun plaats en verkeerden in een uitstekende staat van fossilisatie. Het bleek al gauw dat er sprake was van een massagraf, er werden meer dan 100 neushoornskeletten opgegraven!

Deze vondsten wekten veel belangstelling, het is erg ongewoon dat een hele kudde dieren tegelijkertijd om het leven komt en dat hun kadavers door sediment worden bedekt. Dankzij dit proces konden zij miljoenen jaren later nog geheel in tact worden opgegraven.

Eén van de vijf gevonden paardesoorten in Ashfall. (Muurschildering van Marc Marcuson).

Grote verduistering

Uit een nauwkeurig onderzoek is vast komen te staan hoe de omgeving van Ashfall er ongeveer tien miljoen jaar geleden uit heeft gezien. Het moet vergelijkbaar zijn geweest met de savannen in het huidige Oost-Afrika.

Naast de ruim honderd complete skeletten van de relatief kortbenige neushoorn, die voor wat betreft zijn uiterlijk eigenlijk meer weg had van een nijlpaard met één hoorn op zijn neus, zijn er nog veel andere diersoorten gevonden: vijf soorten paarden die in grootte uiteen liepen van een schaap tot een shetland-pony. Voorts drie soorten kamelen, een sabeltand hert, een gehoornd knaagdier, een egelsoort, wasberen, vossen en een slurfdragend dier met maar liefst vier slagtanden, twee in de bovenkaak en twee in de onderkaak. Ook zijn er reptielen gevonden zoals een reuzenschildpad. Van de vogels is er onder andere een gekroonde kraanvogel aangetroffen.

Op een bepaald moment, om precies te zijn 10.300.000 jaar geleden, moet de zonovergoten savanne in de buurt van het huidige Ashfall ernstig zijn verduisterd door aswolken afkomstig van een vulkaan. Deze vulkaan lag in de Rocky Mountains in de huidige staat Idaho, vele honderden kilometers naar het westen. Door de wind werd de as in oostelijke richting gedreven, tot in Noordoost-Nebraska. De asregen in dit gebied moet de dood van de planten en dieren tot gevolg hebben gehad. In de lager gelegen delen van het gebied werd een tot twee-en-een-halve meter dikke laag afgezet.

Kleine dieren kwamen vermoedelijk onmiddellijk om het leven. Dit is ontdekt doordat zij in de onderste lagen van de as zijn gevonden. Hun kadavers blijken te zijn aangevreten door aaseters. De grotere dieren, zoals kamelen, paarden en neushoorns, hebben misschien nog enige weken rondgelopen met ernstige aandoeningen aan hun longen, zoals door onderzoek is aangetoond. Hun overblijfselen zijn in de bovenste aslagen aangetroffen. Na hun dood moeten ze snel door as zijn bedekt. Bij sommige dieren zijn de kalveren nog aanwezig en zijn hun pootafdrukken in de as te zien.

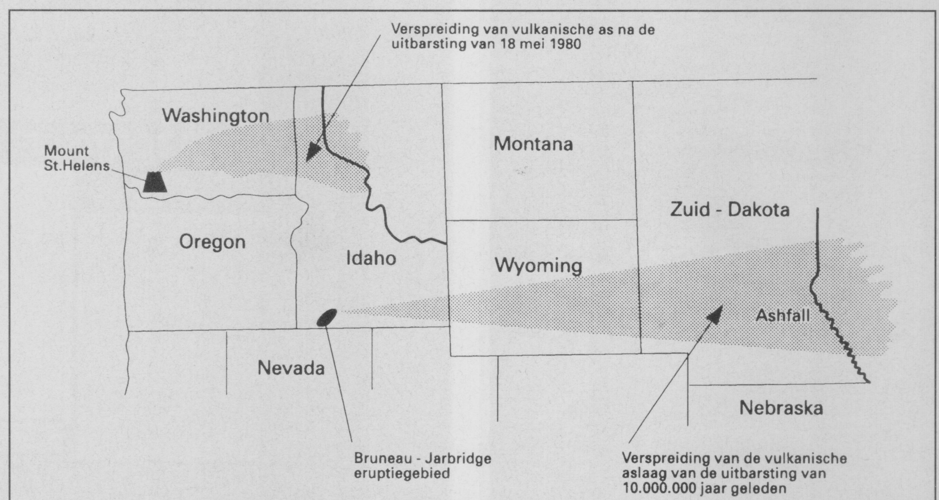
Meer dan veertig soorten

Hoewel nog maar een klein deel van het gebied is afgegraven, zijn er al meer dan veertig dier- en plantesoorten gevonden. Men hoopt hier ook nog overblijfselen te ontdekken van de sabeltandtijger, want er zijn van dit dier wel knaagsporen en uitwerpselen aangetroffen.

Door nauwe samenwerking tussen de Nebraska Game and Parks Commission en het universiteitsmuseum in Lincoln, is er een bezoekerscentrum in de buurt van de opgravingen opgericht. Naast informatie over de opgravingen, is er over de opgraving zelf een overkapping gemaakt waardoor deze goed is beschermd.

Met dank aan Superintendent Rick Otto van Ashfall Fossil Beds State Historical Park voor zijn toestemming de muurschilderingen te gebruiken. □

Op dit kaartje is te zien hoever naar het oosten de asregen zich heeft verplaatst. In het noordwesten de uitbarsting van de Mount Helens van 1980 in de staat Washington en het gebied waarin de asregen toen terecht is gekomen. Tekening A.H. Koers.



VW-reïncarnatie (of niet?)

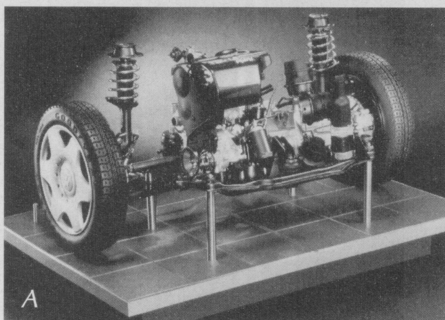
Hans Laus en GJ van Lonkhuyzen



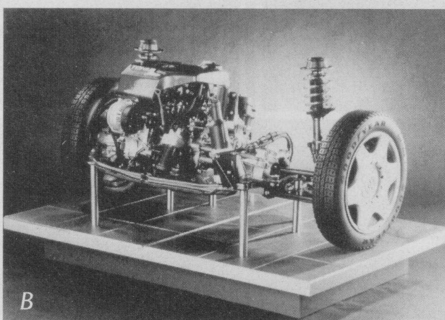
Getoond in Detroit: een nostalgische wensdroom van VW? Wordt de kever een Phoenix?

Het eerste concept van een "nieuwe" Volkswagen werd eerst getoond in een nieuwsshow van CNN. Een concept van Volkswagen dat maar aan één ding deed denken: een moderne versie van de befaamde oude "kever". Dat concept werd getoond op de autoshow van Detroit.
Wil VW graag dat de kever terugkomt? Wil de automobilist het?
Jaren geleden ontdekten verzekeringsmaatschappijen dat 70 procent van alle verzekeringen die op een VW-kever werden afgesloten, op naam stond van alleenstaande vrouwen van rond de dertig. Onmiddellijk stonden psychologen klaar met het verhaal dat dat te maken had met het jeugdig, bohemienne imago dat de dames zouden nastreven.
De oude VW kever werd in Europa uit de produktie genomen. In Mexico en Brazilië blijft hij nog wel van de band komen. De oorspronkelijke motor voldeed in Europa en in de VS niet meer aan de milieu-eisen en erg zuinig met benzine was hij ook niet. In het algemeen gold natuurlijk ook de overweging dat de klant in de loop der tijden toch meer ruimte en comfort wenste in zijn/haar vehikel. Behalve blijkbaar die vrije dames van even dertig.
Om hen alleen kan het niet gaan.
De ontwerpers hebben hun studie alleen maar heel ten dele opgezet langs de lijnen van associatie met de kever. De neus herinnert er aan, de manier waarop de spatborden voor en achter uit het koetswerk komen doet aan de kever denken. Het ronde dak doet dat ook nog, maar de sterkste afwijking van wat destijds professor Ferdinand Porsche ontwierp is echter niet zo zichtbaar: Concept 1 heeft de motor voorin.
Dat is een belangrijk aspect. Dat de kever zo ongeveer 's werelds meest bekende auto werd lijkt vooral te komen door zijn erg aparte vorm. Een feit blijft, dat vooral de techniek het meest typisch was: een luchtgekoelde motor achterin: het idee van Ferdinand Porsche waar de hele wereld eerst even vreemd tegenaan keek.
Concept 1 is dus ondanks zijn sterke associatie met de kever toch fundamenteel anders.

De keus in motoren die men Concept 1 toedenkt:

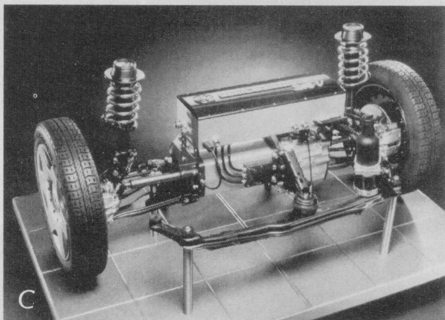


Het reeds bekende TDI-concept van Turbo Diesel met directe inspuiting, gecombineerd met elektrische aandrijving.



Dezelfde TDI, maar nu in ECO uitvoering: een motor die afslaat als er enkele seconden geen gas gegeven wordt en automatisch ook weer aanslaat bij gasgeven. De Eco-techniek is nieuw maar wel al getest in Europa.

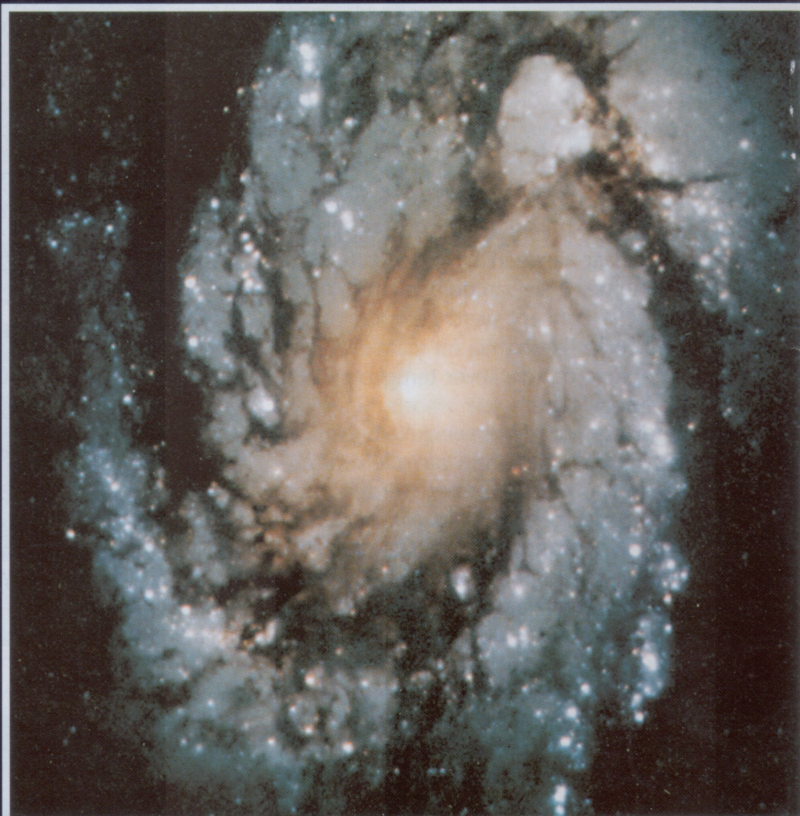
Een elektrische aandrijving.



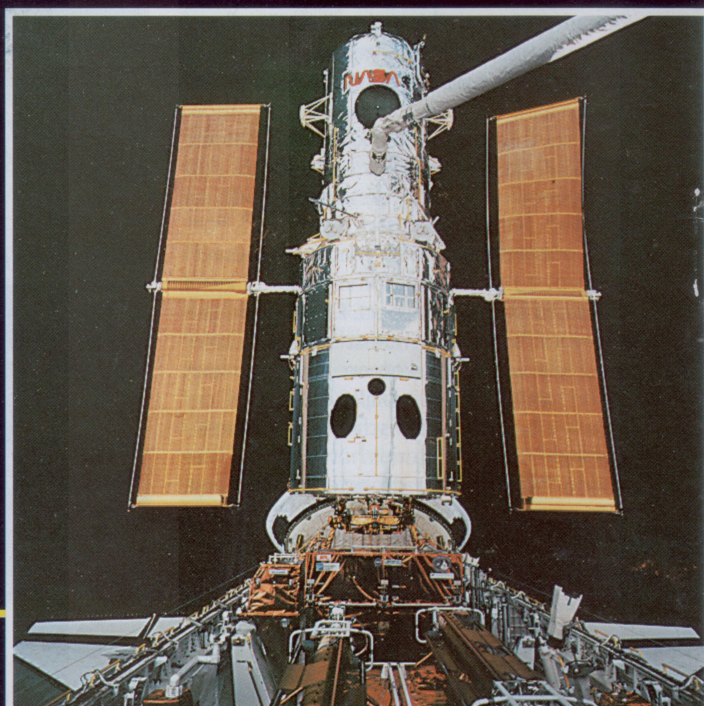
De motor is bij deze operatie van Volkswagenontwerpers in Simi-valley in Californië bovendien wel het meest gemoderniseerd. Er zijn drie typen in het concept die geen van drieën klaar zijn voor de straat. Men denkt aan een TDI, een Turbo Diesel met directe inspuiting. Verder is er het Ecosysteem, waarbij de motor afslaat als er geen gas wordt gegeven en automatisch weer start als het gaspedaal wordt ingedrukt. Dat systeem bestaat al in de VW Eco, die in Europa al vrij uitvoerig werd getest. Daarbij bleek dat de motor aanzienlijk minder bedrijfsuren draaide dan een conventionele motor waarmee dezelfde ritten werden gemaakt. Niet alleen gaat daarmee de motor langer mee, maar bovendien wordt er aanzienlijk minder uitlaatgas geproduceerd.
Het derde systeem waaraan wordt gewerkt is de befaamde hybride motor waarvan de grote betekenis langzaamaan in de hele industrie begrepen wordt. Bij de VW concept 1 wordt gedacht aan een constructie met een diesel en een elektromotor samen op dezelfde as aan de versnellingsbak. Het ecosysteem van VW zit daar ook in en dat betekent dat de auto soms elektrisch en soms op diesel rijdt, maar ook op de dieselmotor kan rijden met de elektromotor als dynamo om de accu's op te laden.
Een VW ballonnetje dus dat onmiddellijk en heel sterk aan de befaamde kever doet denken, maar wel naar de vorm en techniek van 1994. Zou VW ermee willen onderzoeken of er op de Amerikaanse en de Europese markten behoefte bestaat aan een waardige, moderne opvolger van de kever? Dat onderzoek is zeker de moeite waard want de Amerikaanse markt voor VW is lelijk teruggelopen omdat Zuidamerikaanse VW's van minder hoge kwaliteit zijn. VW heeft dus voor de VS weer een trekker nodig en scoort opvallend goed met een stukje kever-nostalgie. Concrete plannen voor de produktie zijn er echter niet en dat is een gegeven dat merkwaardig afsteekt tegen het feit dat Concept 1 zowel in de VS als in Europa ogenblikkelijk de aandacht trok en heel duidelijk waardering kreeg. □

HUBBLE RUIMTETELESCOOP KIJKT EINDELIJK SCHERP





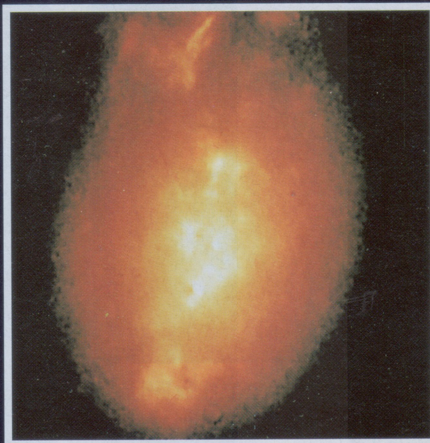
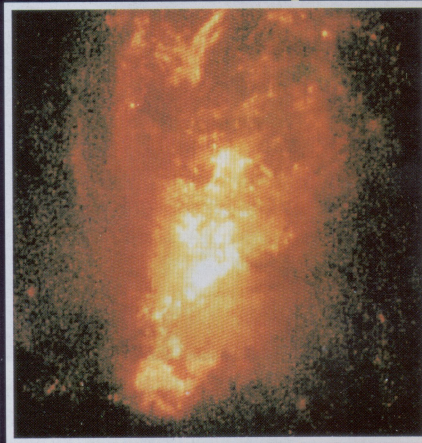
In de Hubble ruimtetelescoop zat een groothoekcamera, die Wide Field Planetary Camera (WFPC) wordt genoemd. Deze camera is in zijn geheel vervangen door een meer geavanceerde versie, die voorzien is van zijn eigen correctiesysteem. De verbetering leidt tot spectaculaire resultaten, zoals een vergelijking tussen de foto links en rechts laat zien. Het gaat om de kern van het melkwegstelsel M100. De linker foto werd met de oude WFPC gemaakt, de rechter foto met de nieuwe camera. Met de nieuwe WFPC is in M100, die in de zogeheten Virgo-cluster op tientallen miljoenen lichtjaren van ons vandaan staat, even veel detail te zien als in de allerbeste foto's die er zijn van melkwegstelsels heel dicht bij ons in de buurt. Daardoor zal het mogelijk worden bijvoorbeeld sterren te gaan opsporen die met bekende regelmaat in helderheid variëren. Deze sterren worden als een van de maatstaven gebruikt voor het bepalen van afstanden in het heelal en over die afstanden heersen nog steeds grote onzekerheden in de sterrenkunde.



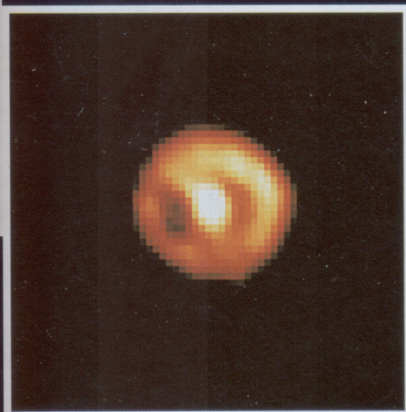
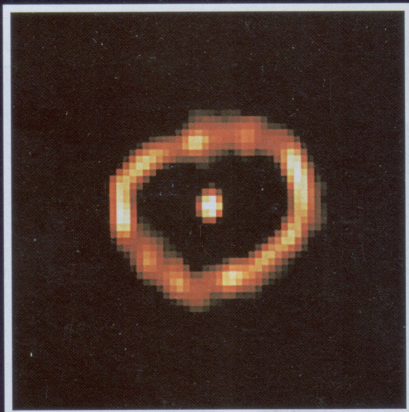
De Hubble ruimtetelescoop is uit de ruimte opgepikt en wordt met behulp van de grijparm van het ruimteveer Endeavour op een speciaal onderstel in het laadruim gezet. Dat onderstel kon ronddraaien, zodat de astronauten gemakkelijk aan alle kanten bij de telescoop konden komen. Goed is te zien dat het rechter zonnecelpaneel van de Hubble behoorlijk vervormd was. Op de voorgrond in het laadruim zijn de twee nieuwe zonnecelpanelen voor de Hubble te zien.

Huub Eggen

Vijf weken na de technisch geslaagde reparatie van de Hubble ruimtetelescoop kwam het verlossende woord: de Hubble ziet scherp. De reparatie blijkt echt geslaagd. De eerste, nog ruwe nieuwe foto's die met de Hubble zijn gemaakt, zijn enorm veel beter dan wat met de 'oude' Hubble mogelijk was. Op deze pagina's een eerste serie nieuwe foto's en nog wat beelden van de reparatievlucht zelf.

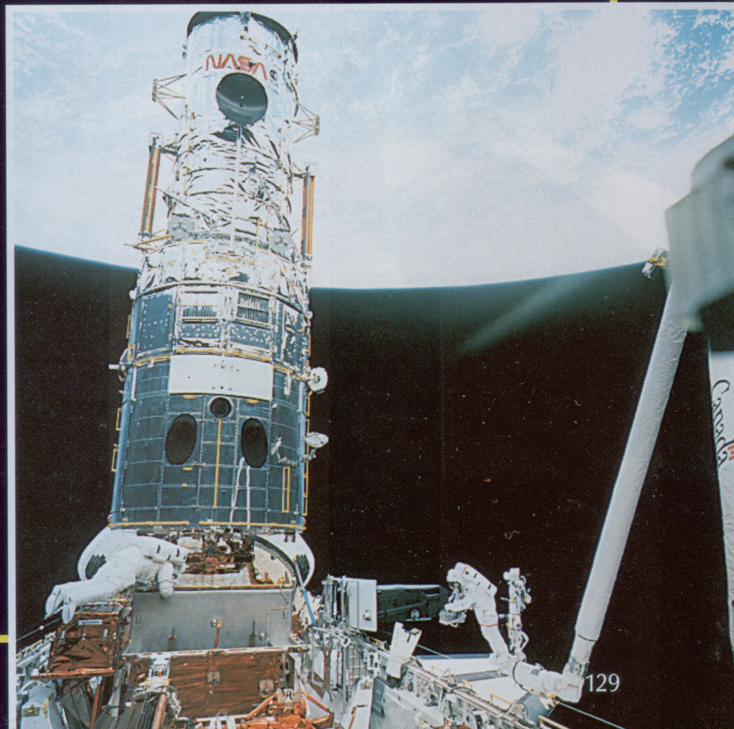



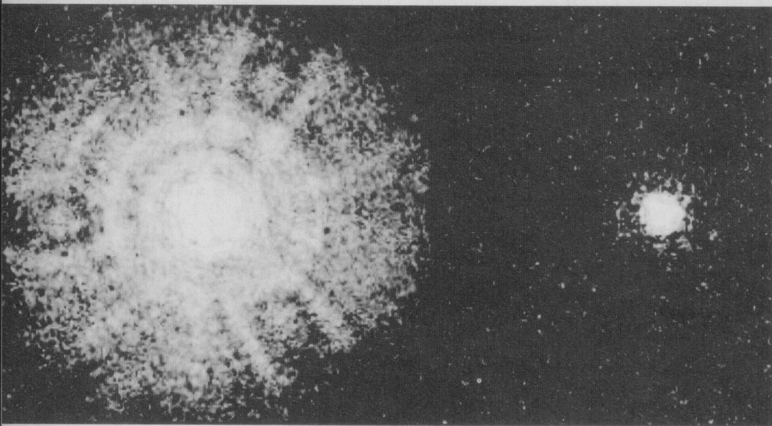
De kern van het melkwegstelsel NGC 1068, dat bekend is als een zogeheten Seyfert type 2 melkwegstelsel. Dergelijke stelsels hebben een zeer actieve kern. De foto's zijn gemaakt met de Europese Faint Object Camera, links vóór de reparatie van de Hubble, rechts erna. Het verschil is duidelijk. Seyfertstelsels danken hun zeer actieve kern misschien aan de aanwezigheid van een superzwaar zwart gat, met een massa van wel honderd miljoen sterren als de Zon. De kegelvormige structuur van de kern op de linkerfoto komt aardig overeen met de structuur die men verwacht als er inderdaad zo'n zwaar zwart gat in het spel is. Door de rijkdom aan details die nu zichtbaar geworden zijn, moeten sterrenkundigen opnieuw gaan nadenken over hun veronderstelling dat de kern een zwart gat zou herbergen. Waarnemingen in het ultraviolet die in de komende tijd gedaan zullen worden, kunnen hopelijk meer vertellen over de - verborgen - krachtbron in de kern.

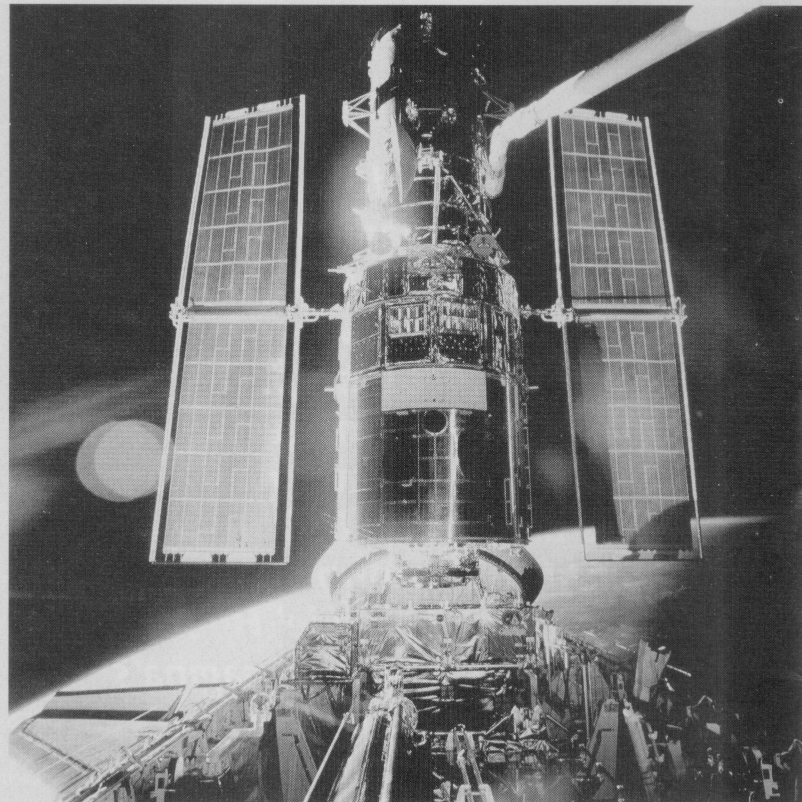
In het vorige nummer van Mens & Wetenschap werd nog een fraaie Hubble-foto van de gaswolk rond een ontplofte ster (Nova Cygni 1992) afgedrukt. Deze nova was een van de eerste objecten die men met de gerepareerde Hubble heeft bekeken en het resultaat is verbluffend. De linker foto werd op 31 mei 1993 gemaakt, 467 dagen na de ontploffing. Er was toen het begin van een gasring en een balkvormige structuur te zien. Voor die balk werden in de vorige Mens & Wetenschap twee mogelijke verklaringen gegeven. De rechterfoto is op 31 december 1993 gemaakt en laat een aanzienlijke verandering in het object zien. De gasring is groter geworden; de diameter van de ring was bijna 120 miljard kilometer op de linkerfoto en is ruim 150 miljard kilometer op de rechter foto. Verder is het gas meer over de ruimte verdeeld en zo ijl geworden dat we er doorheen kijken. De ring die we zien is de voorste grens van de bolvormige gaswolk die met grote snelheid de ruimte in beweegt en botst met langzamer bewegend gas in de ruimte tussen de sterren. Door die botsing wordt het gas zo sterk verhit dat het gaat oplichten. Tenslotte is de balk verdwenen. Dit laatste ondersteunt de verklaring dat de nova in werkelijkheid een dubbelstersysteem is, waarin het gas van de ontplofte ster vooral uitgestoten is in het vlak waarin beide sterren om elkaar heen draaien. Een vergelijking van beide foto's leert dat de ring de afgelopen maanden wat afgeplat is geworden. Dit wijst er volgens sterrenkundigen op dat het gas van de ontplofte ster onder en boven het omloopvlak van het dubbelstersysteem sneller wegvliegt dan in het vlak zelf. Als dit klopt, moet de ring de komende maanden steeds langgerekter worden.

De zonnecelpanelen van de Hubble zijn verwijderd en de nieuwe Wide Field Planetary Camera is gemonteerd (achter het langwerpige witte luik halverwege het brede onderste deel van de telescoop). De oude camera is tijdelijk op de rand het laadruim gezet, bij de rechter astronaut.



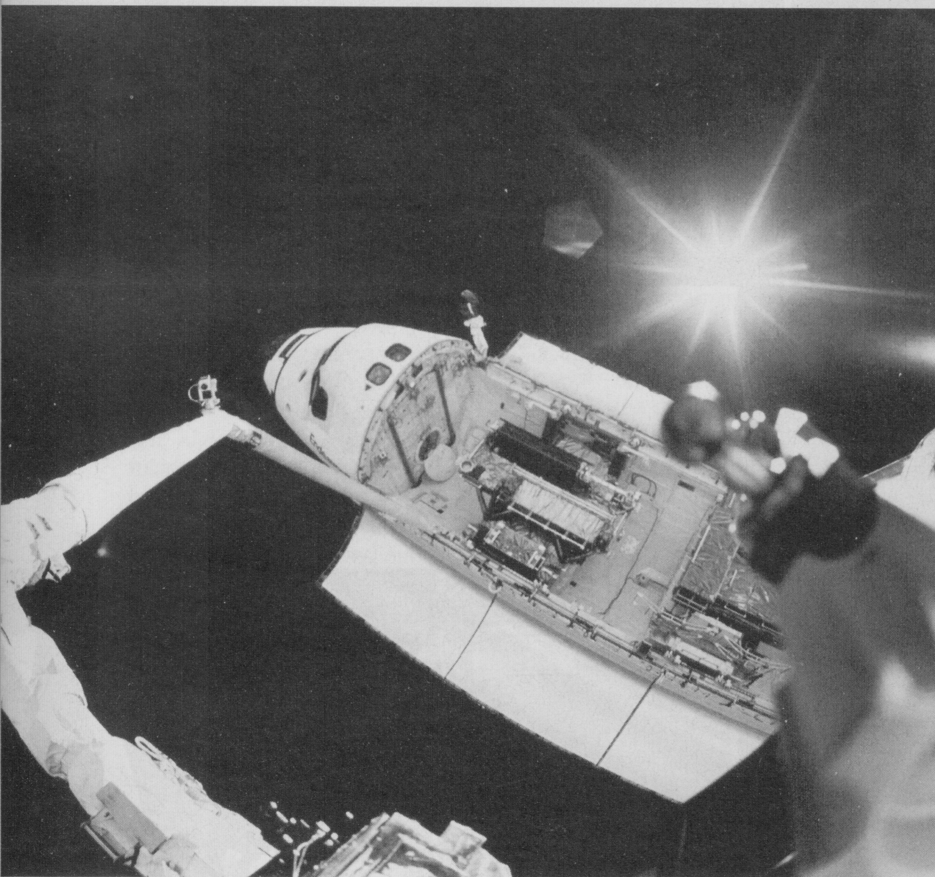


Dit is het beste bewijs dat het systeem van correctiespiegels (COSTAR) dat in december 1993 in de Hubble is geïnstalleerd de fout in de hoofdspiegel van de telescoop inderdaad opheft. De foto's zijn gemaakt met de Europese camera voor lichtzwakke objecten (de zogeheten Faint Object Camera). Door de verkeerd geslepen spiegel van de Hubble wordt opvallend licht niet perfect in één brandpunt geconcentreerd, maar wat uitgesmeerd. Die afwijking was met behulp van computerprogramma's voor heldere objecten redelijk goed te corrigeren, maar voor lichtzwakke objecten niet. In de uitgesmeerde beelden van dergelijke objecten was geen duidelijke concentratie aan licht te zien en dus wist men ook niet waar het afgebeelde object precies zou moeten staan. Corrigeren wordt dan heel lastig. De foto links laat een sterbeeldje zien zoals dat met de Faint Object Camera werd afgebeeld vóór het installeren van de COSTAR. Mét die correctiespiegels beeldt de Hubble een ster nu goed als een geconcentreerd vlekje af. De mogelijkheden van de Faint Object Camera zullen eindelijk volledig kunnen worden benut.

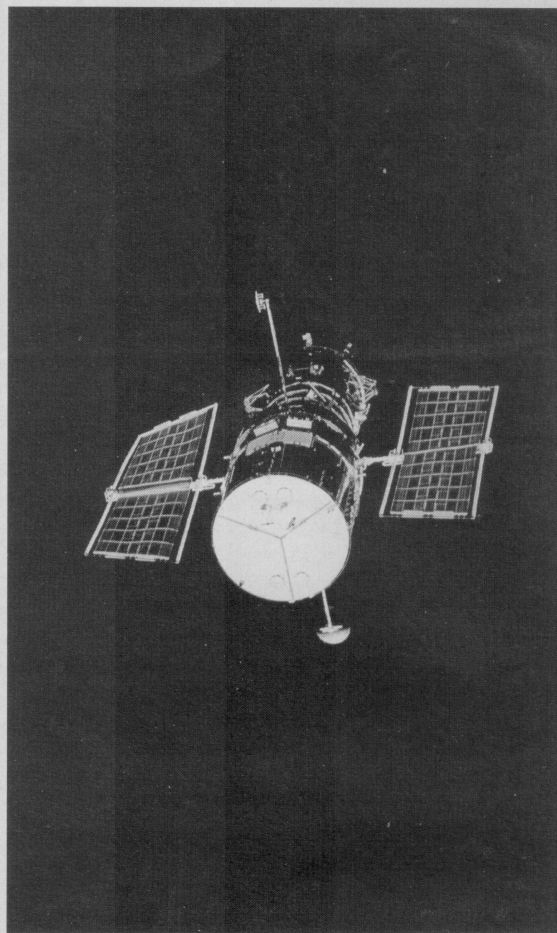


De Hubble is gerepareerd en wordt opnieuw in de ruimte uitgezet.

Zo keken de astronauten, die de Hubble repareerden, bij een deel van hun werkzaamheden vanaf het uiteinde van de grijparm op hun ruimteveer neer. In het laadruim is nog één zonnecelpaneel te zien. Het andere paneel is al aan de Hubble bevestigd.



De Hubble kan er weer een paar jaar tegen.



Foto's NASA, NASA/ESA, F. Paresce, R. Jedrzejewski (STScI) en Duccio Macchetto (ESA/STScI), William Sparks en Alessandro Capetti (STScI)

Licht op de Maan

Zo zagen de Apollo-astronauten het maanoppervlak vanuit een baan om de Maan. Foto NASA

In 1994 is het 25 jaar geleden dat de eerste mensen op de Maan landden. Naar aanleiding daarvan presenteert het Artis Planetarium in Amsterdam vanaf 1 april een nieuw publieksprogramma getiteld: '**Licht op de Maan**'. In deze sfeervolle audiovisuele show staat de relatie tussen mens en Maan centraal, van de oudste tijden tot en met het tijdperk van de ruimtevaart.

Iedereen heeft iets met de Maan: als godin van de nacht, als klok en kalender of als onderzoeksobject. Maar kennen wij de Maan eigenlijk nog wel? We leven immers in een wereld van kunstlicht en lawaai. Vroeger was dat anders. Mensen waren vertrouwd met de hemellichamen. Men vond van alle hemellichten de Maan het wonderlijkst. Hij groeide en slonk. Men bestudeerde de cyclus om te weten wanneer gezaaid en geoogst moest worden. Totale maansverduisteringen kenden al geen geheimen meer voor de oude Grieken.

Bijna vierhonderd jaar geleden bestudeerde Galileï de Maan als eerste door een kijker. De Maanwereld werd vervolgens minutieus in kaart gebracht. Men dacht zelfs een tijd lang dat er leven zou zijn. In werkelijkheid is de Maan kaal en doods. Aan zijn uitspansel is de Aarde een blauwe oase in de zwarte woestijn van de ruimte.

In onze tijd is de Maan reisdoel geworden. Na een aantal landingen van robots zette de mens in 1969 voor het eerst voet op de maanbodem. De wereld stond op zijn kop. In totaal hebben twaalf mensen op de Maan gelopen. De band tussen mens en Maan blijkt inniger dan wij ooit voor mogelijk hielden. Maan en Aarde hebben een gemeenschappelijke oorsprong.

Mogelijk is de Maan door haar aantrekkingskracht verantwoordelijk voor het sterke magnetische veld van de Aarde. Dat hield en houdt de gevaarlijke kosmische straling buiten de deur. Misschien kon daarom het leven op Aarde ontstaan en zich ontwikkelen. Als dat zo is, is de Maan in zekere zin de moeder van de mensheid.



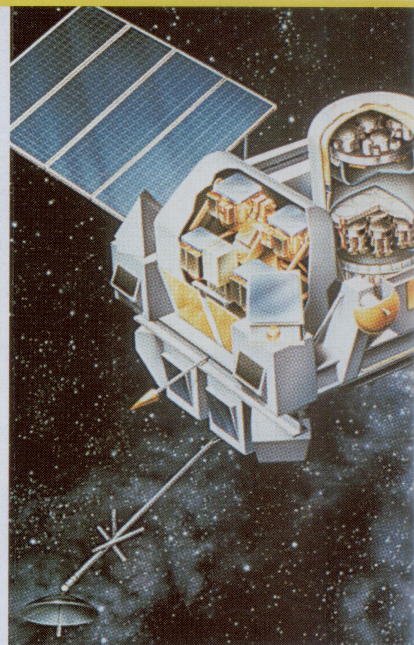
Apollo-astronaut Harrison Schmitt aan het werk op de Maan. Foto NASA

In het nieuwe programma van het Artis Planetarium zijn beeld en geluid verweven tot een aantrekkelijk en indrukwekkend geheel. Er werden vele honderden beelden in verwerkt, inclusief prachtige opnamen in kleur, gemaakt door de maanreizigers.

Speciaal gecomponeerde muziek en oorspronkelijke geluidsfragmenten ondersteunen de visuele informatie. Het nieuwe programma van het Artis Planetarium zal vanaf 1 april a.s. dagelijks worden vertoond, een heel jaar lang.

Informatie: Artis Planetarium, Plantage Kerklaan 38-40, Amsterdam.
Telefoon 020-5233400. 

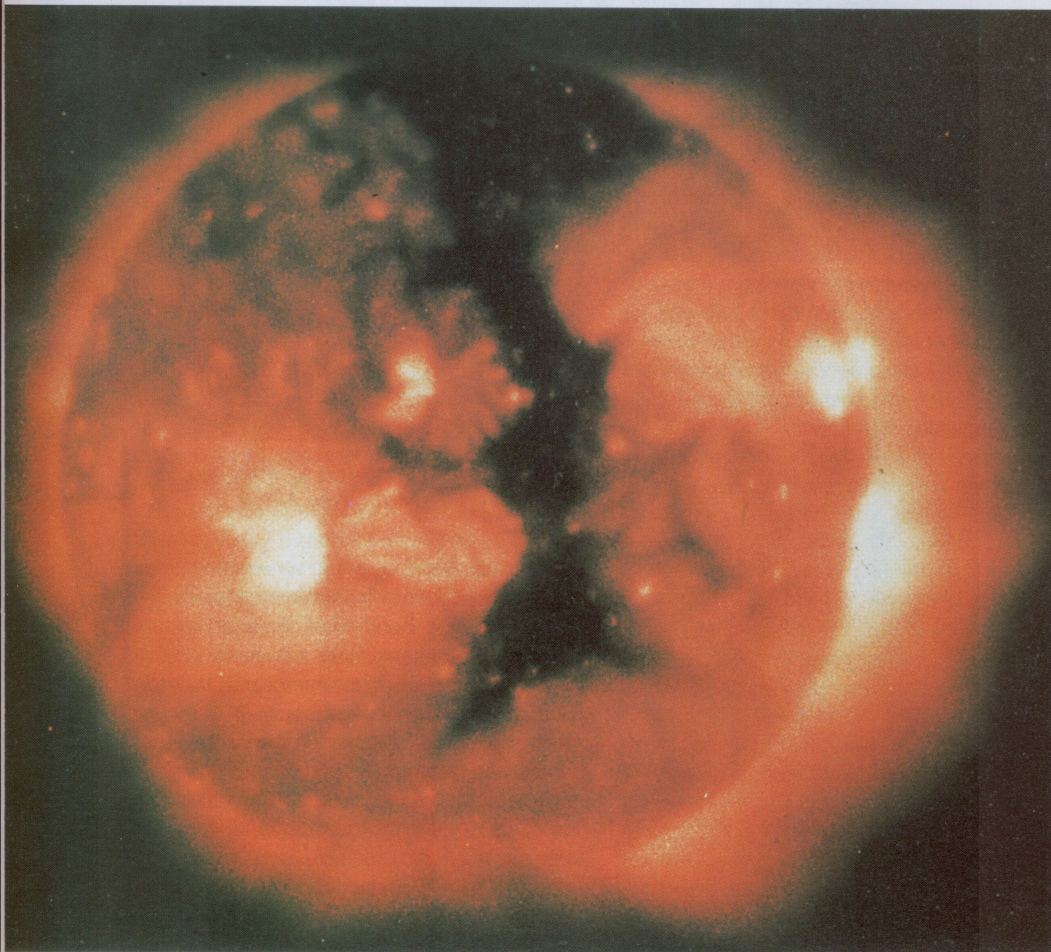
GOUDEN TIJDEN VOOR GAMMA-STERRENKUNDE



Huub Eggen

In de sterrenkunde speelt de Hubble-ruimtetelescoop momenteel een hoofdrol. Toch is die Hubble niet het enige astronomische succesnummer. In april 1991 werd het Compton-observatorium gelanceerd, met onder andere Nederlandse instrumenten aan boord. De Compton, met een massa van 17 ton bijna zesduizend kilo zwaarder dan de Hubble, brengt een nog jonge tak van de sterrenkunde tot bloei.

Een opname van de Zon in röntgenstraling. De heldere vlekken zijn zonnevlammen. In gammastraling blijken deze vlammen nog na te gloeien wanneer ze in röntgenstraling al niet meer te zien zijn. Foto NASA/MPE



De Compton heet eigenlijk het Gamma Ray Observatory en dat is dan ook wat de kunstmaan doet, gammastraling uit het heelal meten. Gammastraling is de meest kortgolvige straling die er bestaat, bijgevolg ook heel energierijk en daardoor moeilijk te meten. De straling komt nauwelijks door de dampkring van de Aarde, wat voor onze gezondheid heel goed is, maar het belemmert wel het meten van die straling met instrumenten op het aardoppervlak. Alleen in de ruimte kan gammastraling goed gemeten worden, maar technisch is dat niet eenvoudig. Door de zeer korte golflengte van de straling dringt hij gemakkelijk in materiaal binnen en hij laat zich dan niet met lenzen bundelen of met spiegels opvangen. In de Compton wordt de gammastraling gemeten met behulp van het feit dat hij lichtflitsjes veroorzaakt als hij bepaalde materialen binnendringt. Die materialen noemt men scintillators en voor verschillende golflengten moet men verschillende soorten scintillatormateriaal gebruiken. De lichtflitsjes worden met lichtversterkers geregistreerd en omgezet in elektrische signalen. Omdat de flitsjes sterker worden naarmate er meer gammastraling in de scintillator doordringt, is het zaak de detectoren zo groot en zwaar mogelijk te maken. Dat is de reden dat de Compton zo zwaar is. Bovendien komt er op zich niet erg veel gammastraling uit de ruimte en ook om die reden moeten detectoren voor gammastraling groot zijn om nauwkeurige metingen te kunnen doen. Hoewel de Compton het beste biedt wat er momenteel mogelijk is, kan hij bijvoorbeeld



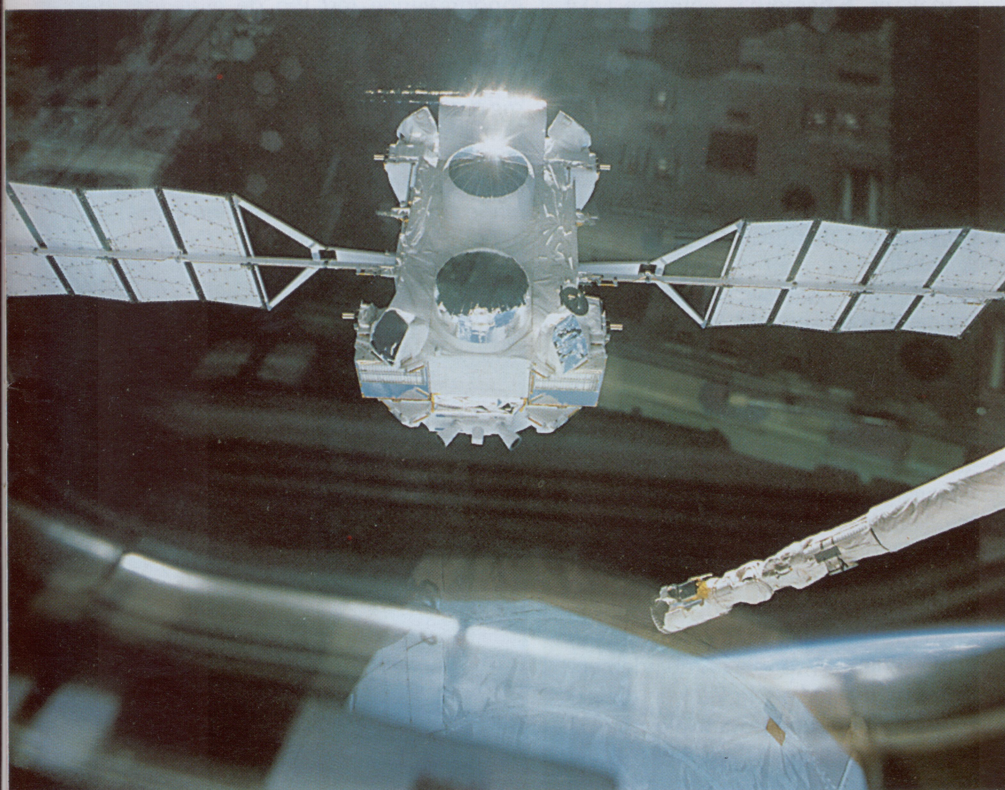
Het Gamma Ray Observatory, na zijn lancering in 1991 omgedoopt in Compton-telescoop, meet gammastraling uit de ruimte. De linker van de twee koepelvormige cilinders huisvest het instrument Comptel, dat mede door onderzoekers van het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek in Leiden en ESTEC in Noordwijk is ontworpen en gebouwd. De Comptel is ruim 2,6 meter hoog! Foto SRON/NASA

niet heel precies de plaats aan de hemel bepalen waar gammastraling vandaan komt. Verderop zal blijken dat de Compton daarom een van de grootste raadsels uit de moderne sterrenkunde (nog) niet kan oplossen.

Gammastraling

Gammastraling ontstaat bij allerlei natuurkundige processen waarin veel energie omgaat. Zo is het vervallen van radioactieve atoomkernen een bron van gammastraling. Ook kerndeeltjes en andere kleine bouwstenen van de materie die in krachtige magneetvelden enorm worden versneld produceren gammastraling. Zeer snelle elektronen die met langzame lichtdeeltjes (fotonen) botsen, kunnen die laatste tot gammaenergie opjagen. Omgekeerd zenden ook zeer snelle elektronen die door materie worden afgeremd gammastraling uit. Gammastraling ontstaat ook wanneer materie en anti-materie elkaar treffen en elkaar in een wolk van energie vernietigen. Al dit soort processen treden op bij ontploffingen van zware sterren (supernova's), in het centrum van actieve melkwegstelsels, bij pulsars, neutronensterren, zwarte gaten en bij een van de grootste raadsels uit de sterrenkunde, de zogenaamde 'bursters' van gammastraling. Dat zijn plotselinge uitbarstingen van gammastraling, waarbij niemand weet om wat voor objecten het gaat. Meting van gammastraling uit het heelal levert dus informatie over een hele reeks van hemellichamen en verschijnselen, waarbij in sommige gevallen de gammastraling de enige straling is die we ervan ontvangen.

De Compton werd op 7 april 1991 vanuit het ruimteveer Atlantis in een baan om de Aarde gebracht. De foto werd gemaakt door een van de ramen van het ruimteveer. Rechts beneden is de armte zien waarmee de Compton uit het laadruim werd getild. Helemaal rechts onder is nog net een stukje Aarde zichtbaar. Foto NASA



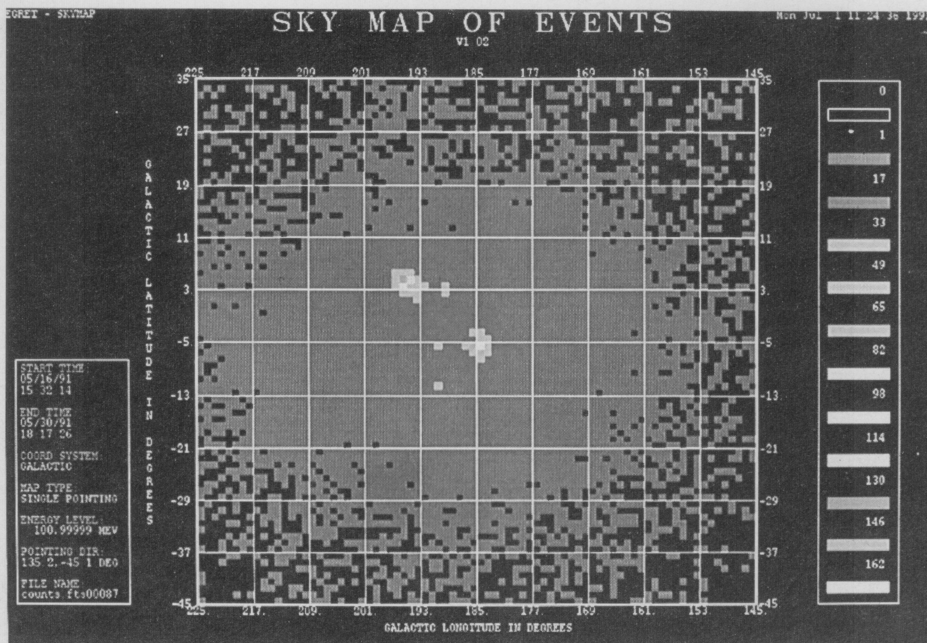
Vier detectoren

In de Compton zitten vier detectoren, die ieder specifieke waarnemingen doen. Een instrument dat BATSE heet, kijkt naar snelle intensiteitsveranderingen van betrekkelijk energie-arme gammabronnen. Het instrument OSSE is geschikt om vooral heel zwakke bronnen van gammastraling op te sporen. Een derde instrument, EGRET geheten, meet heel energierijke gammastraling en kan de richting en de energie van de gemeten gammastraling bepalen. Het vierde instrument tenslotte, COMPTEL gedoopt, maakt plaatjes van gammabronnen en energierijke deeltjes (zoals kosmische straling) bij energieën die niet meer door het instrument BATSE gemeten worden, maar wel al door de EGRET. Door de waarnemingen te combineren leveren de instrumenten BATSE en OSSE energiespectra op, waarmee atoomkernen en processen in bronnen van gammastraling bepaald kunnen worden. De instrumenten EGRET en COMPTEL leveren zowel energieverdelingen van de gemeten straling als afbeeldingen van gammabronnen. In de COMPTEL zitten bijdragen van het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek in Leiden en ESTEC in Noordwijk.

Vorming van elementen in sterren

De COMPTEL heeft intussen drie opzienbarende resultaten opgeleverd. Twee van die resultaten hebben te maken met de vorming van de elementen in sterren. De derde ontdekking lijkt, voor het eerst, de oorsprong aan te geven van de kosmische straling die weliswaar al sinds het begin van deze eeuw bekend is, maar waar tot op heden niemand precies weet waar die vandaan komt.

Alle elementen in het heelal, op de twee lichtste - waterstof en helium - na, vinden hun oorsprong in kernreacties in zware sterren. Door de zogeheten sterrewind (een stroom van deeltjes van sterren de ruimte in) en door sterexplosies belanden deze elementen in de ruimte tussen de sterren. Daar vormen ze, samen met al aanwezige gassen, wolken waaruit soms weer nieuwe sterren ontstaan, met in een aantal gevallen zelfs planeten er rondom heen. Zo zijn de elementen waaruit alle materie op Aarde bestaat, inclusief wij mensen, ooit in het binnenste van sterren gevormd. Tenminste, dat zegt de gangbare theorie van de zogeheten nucleosynthese. Met de COMPTEL is het mogelijk deze theorie heel direct te



Een van de eerste opnamen met de Compton laat de twee helderste bronnen van gammastraling aan de hemel zien. De rechterbron is de pulsar in de Krabnevel, de linkerbron de mysterieuze Geminga, die vrijwel uitsluitend gammastraling uitzendt. De Compton hielp mee de ware aard van Geminga te ontraadselen. Hij blijkt de pulsar in het heelal te zijn die het dichtst bij ons staat. Foto NASA

toetsen. Onder de elementen die door sterren worden uitgestoten, zitten ook gewichtsvarianten (of isotopen) van bekende elementen. Sommige van die isotopen zijn niet stabiel, maar vallen onder het uitzenden van gammastraling uiteen in andere atomen die wel stabiel zijn. Het is uit experimenten op Aarde precies bekend bij welke isotopen gammastraling van welke golflengte uitgezonden wordt. Met de COMPTEL is nu gammastraling gedetecteerd van twee radioactieve isotopen, die direct gekoppeld kunnen worden aan de restanten van bekende sterexplosies in het verleden.

De eerste meting is gedaan aan de straling van het isotoop titanium 44 in een supernovarestant in het sterrenbeeld Cassiopeia (Cas-A). Dat is het overblijfsel van een sterexplosie die ruim 300 jaar geleden moet hebben plaats gevonden op een afstand van 10.000 lichtjaar van ons vandaan. Titanium 44 heeft een zogeheten vervaltijd van 78 jaar. Dat betekent dat na 78 jaar nog maar de helft van de oorspronkelijke hoeveelheid van het isotoop bestaat en na nog eens 78 jaar nog maar een kwart en zo voorts. Er is daarom na betrekkelijk korte tijd niet veel meer van dat isotoop terug te vinden en daarom is het zo'n fraai resultaat dat nu voor het eerst straling van dat isotoop uit een supernovarestant is gemeten.

De tweede meting betreft het radioactieve isotoop aluminium 26. Dat heeft een vervaltijd van circa een miljoen jaar. De COMPTEL heeft voor het eerst de verdeling van dit isotoop in de Melkweg in kaart gebracht en daarbij zijn sterke aanwijzingen gevonden (maar nog geen bewijs!) voor gammastraling van dit isotoop uit het restant van een bekende supernova in het sterrenbeeld Vela. Die ster moet circa 10.000 jaar geleden op een afstand van 1000 lichtjaar van ons vandaan zijn ontploft.

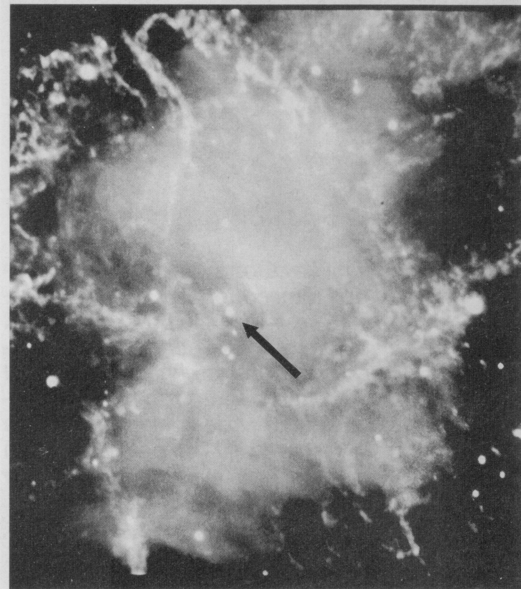
De metingen met de COMPTEL zullen gebruikt gaan worden om de theorieën over de vorming van elementen in sterren te toetsen. Bovendien zullen met dit soort gammawaarnemingen ook restanten van supernova's opgespoord kunnen worden die door gas- en stofwolken aan ons zicht onttrokken worden. Dat geeft met name voor onze Melkweg een beter idee over hoe vaak er supernova's optreden. Dat helpt opvattingen te toetsen over de geschiedenis en ouderdom van melkwegstelsels.

Herkomst van kosmische straling

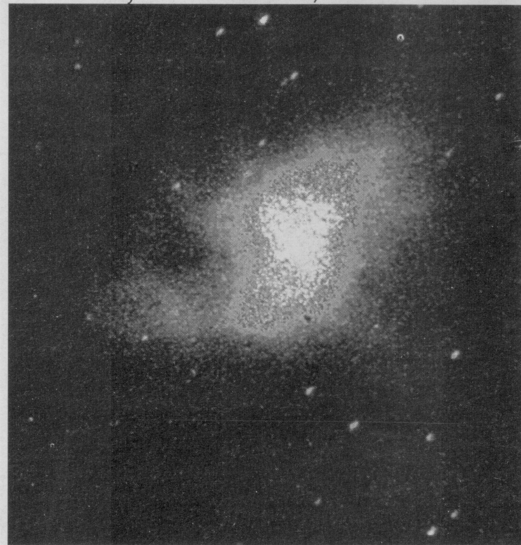
De meest verrassende ontdekking met de COMPTEL, zo vinden de betrokken onderzoekers zelf, is dat men voor het eerst een gebied in onze Melkweg heeft kunnen identificeren waar kennelijk kosmische stralingsdeeltjes worden aangemaakt. Het gaat om het gebied rond de bekende Orionnevel, een heel actieve broedplaats en begraafplaats van zware sterren. De COMPTEL heeft gammastraling gevonden van een zeer hoge concentratie van koolstof- en zuurstofkernen in de kosmische straling rond de Orionnevel. Deze gammastraling ontstaat door kernreacties, wanneer de koolstof- en zuurstofkernen de wolken van waterstofgas rond de Orionnevel bombarderen. De energie voor die bombardementen komt uit de sterke schokgolven die gepaard gaan met supernova-explosies. Uit eerdere metingen was al wel bekend dat bijvoorbeeld koolstof- en zuurstofkernen naar verhouding veel voorkomen in de kosmische straling. De concentratie die met de COMPTEL nu rond de Orionnevel is gevonden, is nog eens zo'n dertig keer hoger dan die bekende concentraties. Dat doet volgens de onderzoekers sterk vermoeden dat het gebied rond de Orionnevel inderdaad een bron van kosmische straling is.

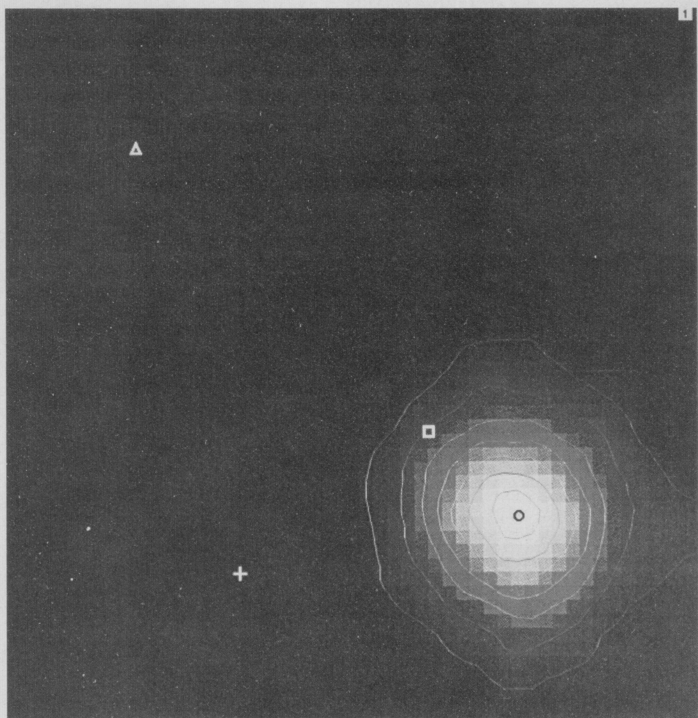
Eén raadsel opgelost, een ander niet

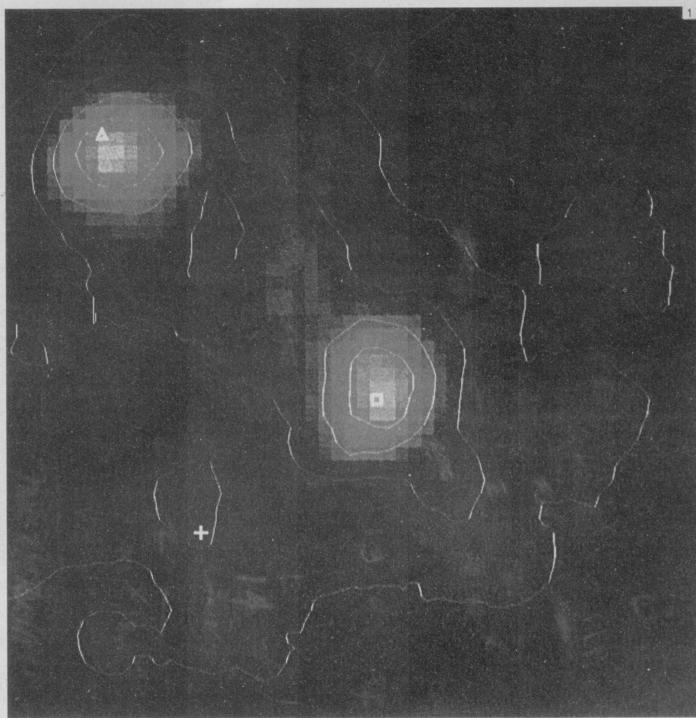
Geminga heet het object en twintig jaar lang hebben sterrenkundigen zich het hoofd gebroken over de vraag wat dit in hemelsnaam



De gammastraling die de Compton in de Krabnevel ziet, is afkomstig van de pulsar die in het midden van de nevel (het pijltje wijst naar de pulsar) op de foto in zichtbaar licht te zien is. Deze pulsar is de razend snel ronddraaiende rest van de grote ster die door zijn ontploffing de Krabnevel vormde. De andere opname is gemaakt in het ultraviolet en geeft de straling weer die afkomstig is van uiterst energierijke elektronen die vanuit het midden van de nevel naar buiten razen. Zo geven waarnemingen op verschillende golflengten informatie over verschillende soorten verschijnselen en processen in hemelobjecten. Foto's ESO/NASA







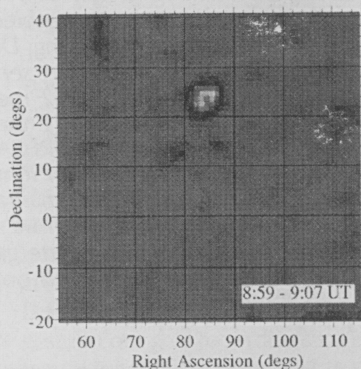
In rustige omstandigheden zendt de Zon geen gammastraling van betekenis uit. De foto van 8-10 juni laat het gebied aan de hemel zien, waar de Zon toen stond, maar onzichtbaar op het gammagolflengtegebied. Wel te zien zijn de twee bekende gammastralers Geminga (het driehoekje), de Krabnevel (het vierkantje) en de quasar PKS0528+134. De foto van 11 juni laat hetzelfde gebied zien, maar nu is de Zon - tijdelijk - verreweg de helderste gammabron aan de hemel. De gammastraling bleef meer dan vijf uur zichtbaar.

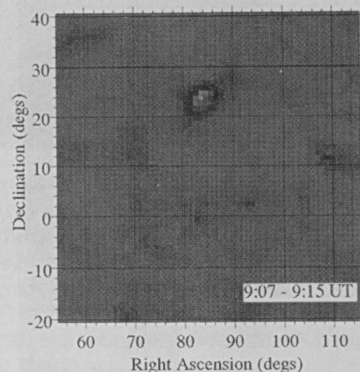
Met de Compton werd een onverwacht verschijnsel op de Zon ontdekt. Op de Zon komen regelmatig uitbarstingen voor die we vanaf de Aarde als zonnevlammen zien. Op 11 en 15 juni 1991 waren er van die zonnevlammen. Met de Compton is ontdekt dat die vlammen soms wel uren 'nagloeien' op gammagolflengten. Dat was voordien niet bekend. De straling is waarschijnlijk afkomstig van zeer snel bewegende waterstofkernen die gevangen zitten in geweldige lussen in het magneetveld dat bij de vlam hoort.

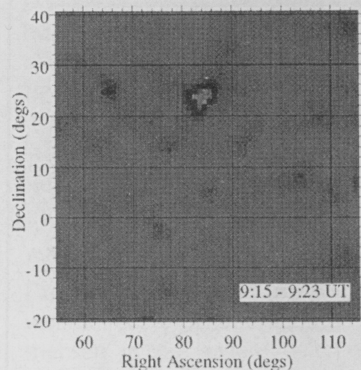
voor een object was. Het is een bron van intense gammastraling, terwijl in zichtbaar licht aan de hemel op de plaats van de bron niets te zien was. Metingen met de Amerikaans-Duitse röntgensatelliet ROSAT en met het instrument EGRET in de Compton hebben in 1992 duidelijk gemaakt dat Geminga een 300.000 jaar oude neutronenster moet zijn. Na die metingen hebben astronomen uiteindelijk toch een uiterst lichtzwak object aan de hemel gevonden dat met de gammastraler samenvalt en daarmee was een raadsel opgelost.

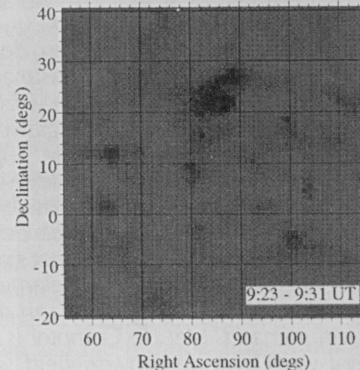
Een ander raadsel, waarvan men de oplossing van de Compton verwacht had, is daarentegen nog niet opgelost. Sterker nog, de waarnemingen met de Compton - en speciaal het instrument BATSE - hebben het raadsel alleen maar groter gemaakt. Het gaat om objecten die bij gamma-astronomen bekend staan als 'gamma-ray bursters'. Dat zijn plotselinge heftige uitbarstingen van gammastraling die van willekeurige plaatsen aan de hemel komen. De BATSE ziet er welhaast elke dag één. Bij het oplossen van het raadsel van de 'bursters' wreekt zich het probleem dat het met de Compton niet mogelijk is de positie van gammabronnen heel precies te bepalen. Daardoor is een discussie ontstaan waarin de ene groep onderzoekers zegt dat de 'bursters' willekeurig over de hemel verdeeld staan en daarom waarschijnlijk buiten ons melkwegstelsel moeten liggen, terwijl een andere groep

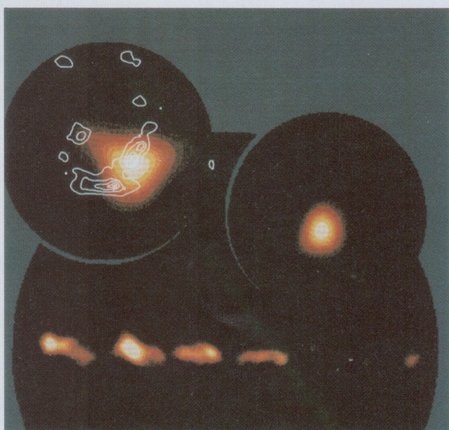
Op 15 juni was er opnieuw een zonnevlam. Uit waarnemingen met de Comptel bleek deze vlam tot ongeveer anderhalf uur na zijn begin nog te zien in gammastraling.











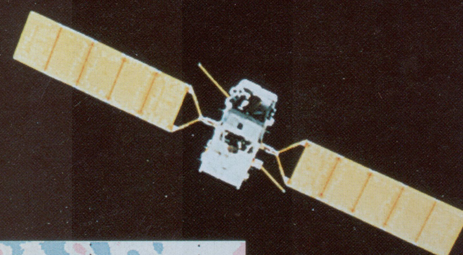
Drie recente ontdekkingen met de Comptel in de Comptonkunstmaan in beeld. Beneden in de foto is gammastraling van het radioactieve element aluminium 26 in de Melkweg te zien. Dit element zit in wolken gas wijd rondom sterren die in een ver verleden zijn ontploft. Rechtsboven is gammastraling van het radioactieve element titanium 44 in het supernovarestant Cas-A afgebeeld. Linksboven is gammastraling te zien afkomstig van kernreacties van koolstof- en zuurstofkernen die de gaswolken in het gebied van de Orionnevel bombarderen. De contouren van de nevel zijn ingetekend. Foto SRON/Comptel Collaboration

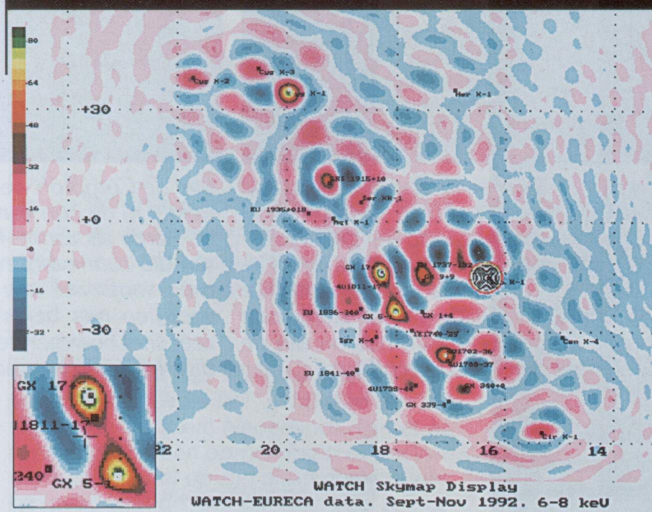


De Orionnevel in zichtbaar licht. Waarnemingen met de Comptel wijzen op kernreacties rondom de nevel waarbij koolstof- en zuurstofkernen zeer sterk worden versneld. Die snelle kernen worden op Aarde gemeten als kosmische straling.
Foto Anglo Australian Telescope

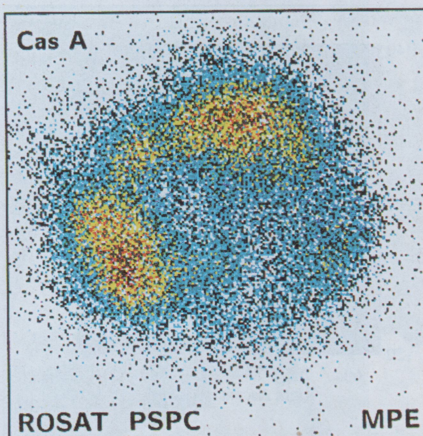
Het supernovarestant Cas-A, gezien door de Duits/Amerikaanse röntgenkunstmaan ROSAT. De gele en rode gebieden wijzen op de hoogste temperaturen in de gaswolk rond de vroegere sterexplosie. Die hoge temperaturen ontstaan door schokgolven op plaatsen waar snel bewegende deeltjes van de explosie botsen op langzame deeltjes in de omringende ruimte. In het naar buiten bewegende gas zitten zware elementen die in de ster, vlak voor het eind van zijn leven, zijn gemaakt. Met de Comptel is in het geval van Cas-A de aanwezigheid van één zo'n zwaar element, titanium 44, nu daadwerkelijk aangetoond. Foto MPE

De EURECA in een baan om de Aarde. Het platform werd op 1 augustus 1992 door het ruimteveer Atlantis in een baan om de Aarde gebracht en op 24 juni 1993 door het ruimteveer Endeavour weer opgepikt. Linksboven op de foto is de Maan te zien. Foto NASA/ESA





Een deel van de Melkweg zoals die eruit ziet op golflengten in het overgangsgebied van röntgenstraling naar gammastraling. De opname is gemaakt in de maanden september, oktober en november 1992 met het instrument WATCH vanaf het onbemande Europese ruimteplatform EURECA. Er zijn tal van bekende bronnen van röntgenstraling te zien, die vaak ook gammastralers zijn, zoals restanten van supernova's, neutronensterren en mogelijke zwarte gaten (zoals Cyg X-1). De WATCH heeft ook twee gamma 'bursters' waargenomen.
Foto ESA



'clusters' van uitbarstingen ziet en zegt dat elke cluster in werkelijkheid maar één object is, waarvan de afzonderlijke uitbarstingen door de onnauwkeurige plaatsbepaling alleen maar van steeds andere posities lijkt te komen.

Misschien kan een Europese ruimtesonde hier uitkomst brengen. Het is de zonneverkenner Ulysses, die onderweg is naar een baan over de polen van de Zon. De Ulysses heeft een instrument aan boord dat gammastraling meet. Door te vergelijken wanneer de Ulysses een gamma-uitbarsting ziet en wanneer die door de Compton wordt geregistreerd, is het wellicht mogelijk eens de positie van zo'n 'burster' goed vast te stellen. De Ulysses zal nog vele jaren blijven werken en de Compton is onlangs in een hogere baan om de Aarde geschoten, zodat ook hij het nog een paar jaar zal uithouden. Wie weet zullen we dus over een tijdje toch te weten te komen wat die mysterieuze 'bursters' zijn. □

DE STERRENHEMEL

Wat te zien in februari en maart?

Edwin van der Sijde

Nu de winter plaats moet maken voor de lente verandert ook de aanblik van de sterrenhemel. De opvallende sterrenbeelden van de winter verdwijnen en maken plaats voor minder spectaculaire beelden.

Slecht een tweetal lentesterrenbeelden hebben een opvallende hoofdster. In Bootes is dat de ster Arcturus en in de Leeuw is de Regulus. Veel sterren hebben een Arabische naam, maar de hoofdster in de Leeuw kreeg een Latijnse naam. Regulus betekent 'kleine koning'. De Poolse naamgever Nicolaus Copernicus wees daarmee op de Leeuw als koning der dieren. Op een heldere donkere avond waarbij we geen last hebben van storend maanlicht is de vorm van een liggende Leeuw makkelijk te herkennen.

De sikkel of het omgekeerde vraagteken vormt de kop van de Leeuw. De ster Gamma (γ) Leonis (een dubbelster) draagt de naam Al Jabbah wat 'de manen van de Leeuw betekent.

Met een kleine telescoop en een vergroting van ongeveer 100 keer of meer zijn de beide sterren al afzonderlijk te onderscheiden. De twee componenten hebben een helderheid van 2.1 en 3.4.



Sterrenstelsels in de Leeuw

In maart van het jaar 1780 ontdekte Pierre Mechain halverwege de sterren Theta (Θ) en Iota (ι) Leonis twee nevelachtige objecten. Evenals Charles Messier was Mechain een verwoed kometenjager en hij werd daarbij geplaagd door nevelachtige objecten die veel op ver verwijderde kometen lijken. Mechain wist dat Charles Messier een lijst aan het samenstellen was van deze nevelachtige objecten en gaf deze beide nieuw ontdekte objecten aan hem door. Zo kwamen de twee nevels in de Leeuw op de Messierlijst terecht als nummer 65 en 66. Het opzoeken van deze beide sterrenstelsel is niet zo moeilijk. Theta en Iota staan op 4 graden van elkaar en zijn gelijktijdig in het beeld van een zoeker te zien. Je hoeft alleen maar het kruisdraad van de zoeker halverwege de twee sterren in de stellen en M65 en M66 staan in het beeldveld van de kijker. (Natuurlijk wel een lage vergroting gebruiken).

M65 met een helderheid van 10.3 is de zwakste van de twee. Toch vinden veel waarnemers M65 opvallender dan M66. Waarschijnlijk komt dit door de 'scherpere' aftekening aan de hemel en door de grotere oppervlaktehelderheid. Bij een goed doorzichtige lucht zijn beide sterrenstelsels al met een kijkertje met een opening van 50 mm te zien. M66 heeft een totale helderheid van 9.7. Op een halve graad afstand van M66 staat nog een sterrenstelsel. Het is NGC 3628 met een helderheid van 10.3 waardoor dit stelsel veel moeilijker waarneembaar is dan zijn buurstelsels, maar op een heldere nacht is hij met een 112 mm Newtonkijker goed waarneembaar. Samen met M65 en M66 staat hij nog net in het beeldveld, een prachtig gezicht.

Planeten

Mercurius is in de maand maart moeilijk waarneembaar. De planeet is te vinden aan de ochtendhemel kort voor zonsopkomst laag boven de oostelijke horizon. Gebruik tenminste een verrekijker wilt u de planeet in de schemering kunnen zien.

Venus begint 's avonds aan de westelijke horizon zichtbaar te worden kortnadat de Zon is ondergegaan. Vanaf 6 maart gaat de heldere planeet al een uur na de Zon onder.

Mars komt nog maar kort voor de Zon op evenals de planeet Saturnus. Beide zijn daarom nog niet zichtbaar aan de ochtendhemel. In april en mei worden de omstandigheden beter.
Jupiter is een prachtige verschijning in het sterrenbeeld Weegschaal. Reeds met een kleine telescoop of een flinke verrekijker zijn de vier heldere manen rond de planeet zichtbaar. Regelmatig komt het voor dat een maantje achter Jupiter verdwijnt of voor de planeet langs gaat. Zie ook de hemelkalender.

Jupiter in februari en maart

Datum	*Opkomst*
20 feb	*00.43 uur*
2 mrt	*00.04 uur*
12 mrt	*23.23 uur*
22 mrt	*22.41 uur*
1 apr	*22.57 uur*

Uranus en Neptunus staan aan de ochtendhemel maar zijn moeilijk waarneembaar. Het beste kunnen we dit over een paar maanden een keer proberen wanneer de planeten wat hoger aan de hemel staan.

Pluto staat in het sterrenbeeld Weegschaal. Het is slechts een zwak lichtje met een helderheid van 14 en daarom alleen met een grote telescoop te zien.

Meteoren

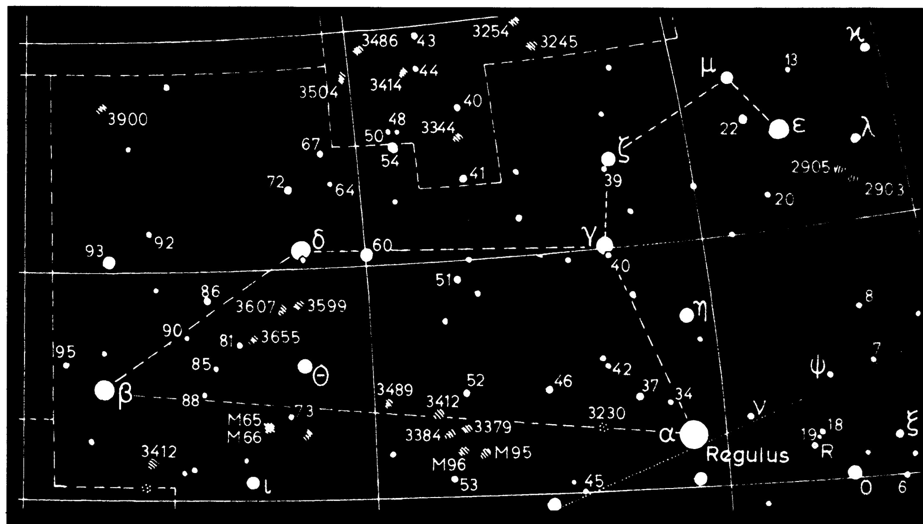
In de maanden februari en maart zijn er geen grote meteorenzwermen aktief. Een enkele keer kan er een sporadische meteoor verschijnen of een Virginide. Virginiden behoren tot een zwerm met meerdere radianten in het sterrenbeeld Maagd (Virgo). Er zijn dikwijls heldere exemplaren gezien waarvan sommige zo helder als Volle Maan.

Maanstanden in februari en maart

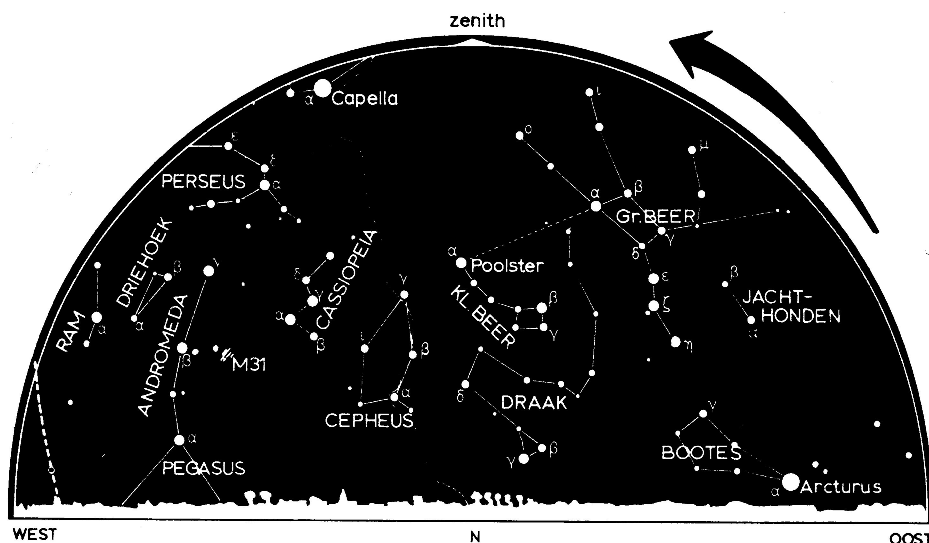
Eerste kwartier	*18 feb*	*18.47 uur*
	20 mrt	*13.14 uur*
Volle maan	*26 feb*	*2.15 uur*
	27 mrt	*13.10 uur*
Laatste kwartier	*4 mrt*	*17.53 uur*
Nieuwe maan	*12 mrt*	*8.06 uur*

Zonsopkomst en zonsondergang

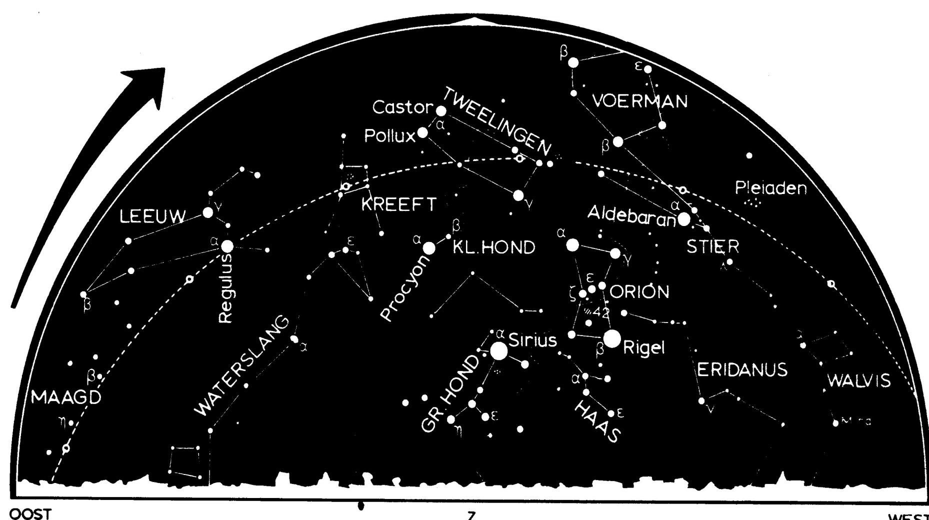
Datum	*Opkomst*	*Ondergang*
15 feb	*7.55 uur*	*17.53 uur*
20 feb	*7.45 uur*	*18.02 uur*
25 feb	*7.35 uur*	*18.11 uur*
2 mrt	*7.24 uur*	*18.20 uur*
7 mrt	*7.13 uur*	*18.29 uur*
12 mrt	*7.01 uur*	*18.38 uur*
17 mrt	*6.50 uur*	*18.47 uur*
22 mrt	*6.38 uur*	*18.56 uur*
27 mrt	*7.27 uur*	*20.04 uur*
1 apr	*7.15 uur*	*20.13 uur*



In februari en maart staat het sterrenbeeld Leeuw hoog aan de zuidelijke hemel. In dit sterrenbeeld staan een aantal sterrenstelsels die al met een kleine telescoop te zien zijn. Het zijn M65 en M66.



MAAND TIJD	maart 19 tot 21 uur	februari 21 tot 23 uur	januari 23 tot 01 uur	december 01 tot 03 uur	november 03 tot 05 uur



De hemel van dag tot dag

17 feb.: 's Morgens kunnen we de vier heldere Jupitermanen allen ten oosten van de planeet vinden. Gebruik een kleine telescoop om dit te zien.

25 feb.: Maan in de buurt van de ster Regulus van het sterrenbeeld Leeuw.

2 mrt.: Maan ten zuiden van de planeet Jupiter. Bekijk de samenstand na middernacht.

12 mrt.: De schaduw van het maantje Ganymedes (III) trekt over het oppervlak van Jupiter, dit is te zien met een middelmatige telescoop. Deze schaduwovergang duurt van 2.52 uur tot 5.00 uur, 's morgens wel te verstaan.

13 mrt.: Maan 5 graden ten noorden van planeet Venus. De smalle maansikkel en de planeet zijn te vinden aan de westelijke horizon kort na zonsondergang.

17 mrt.: Om 1.27 uur verdwijnt het maantje Europa (II) in de schaduwkegel van Jupiter. Met een kleine telescoop is dit uitstekend te volgen.

18 mrt.: Vanavond zijn er weer een aantal sterbedekkingen zichtbaar. De maanschijf is voor 34 % verlicht. De eerste bedekking is om 21.20 uur dan verdwijnt er een ster van magnitude 7.2, om 23.43 uur volgt de tweede bedekking, ditmaal verdwijnt een ster van magnitude 7.3 en enkele minuten later een ster van magnitude 6.6. Kijk met een kleine telescoop. De bedekkingen vinden aan de donkere maanrand plaats.
De heldere ster die we rond middernacht ten zuiden van de maan zien staan is Aldebaran van het sterrenbeeld Stier.

20 mrt.: 's Morgens vinden we de vier heldere manen van Jupiter allen ten westen van de planeet.

20 mrt.: 21.28 uur, equinox, het middelpunt van de Zon bereikt het lentepunt en trekt van zuid naar noord door het equatorvlak van de Aarde. Vanaf de evenaar gezien staat de Zon loodrecht boven de waarnemer. Vandaag begint de astronomische lente. Dag en nacht duren overal op Aarde even lang.

23 mrt.: Een interessante nacht voor de Jupiterwaarnemers. Om 0.30 uur verdwijnt Ganymedes (III) achter Jupiter. Om 0.51 uur begint een schaduwovergang van het maantje Io (I) (zwarte stip zichtbaar op het oppervlak van Jupiter). Om 2.04 uur komt Ganymedes weer achter Jupiter tevoorschijn.

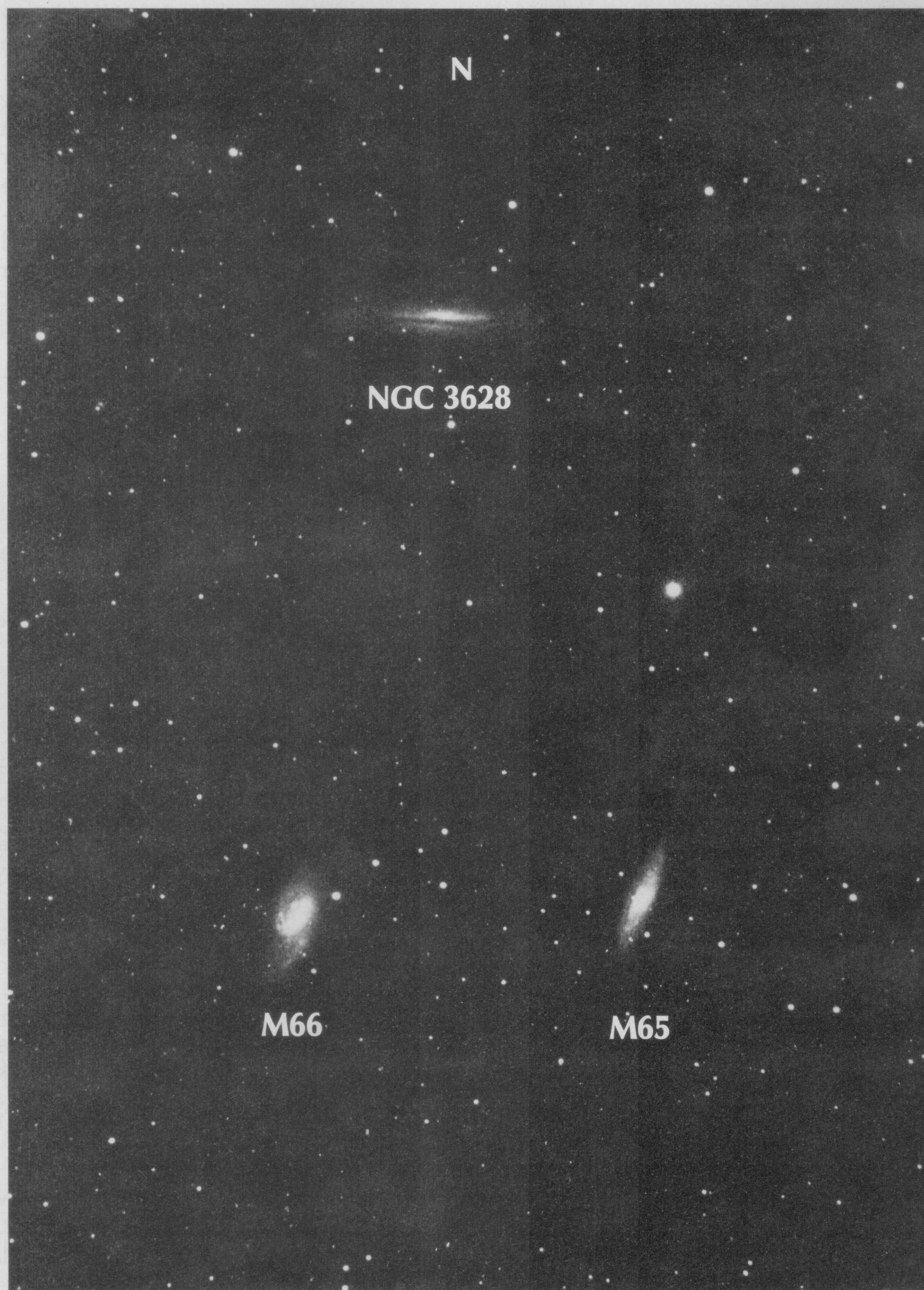
26/27 mrt.: Vannacht begint de zomertijd. Om 2.00 uur wordt de klok een uur vooruit gezet naar 3.00 uur. Het einde van de zomertijd is dit jaar op zondag 25 september 1994. De tijden vanaf nu zijn gegeven in zomertijd.

30 mrt.: Samenstand tussen de Maan en planeet Jupiter. De Maan staat rond middernacht zo'n 3 graden ten zuiden van de reuzenplaneet.

□

Astrografiedag 2 oktober 1993

Op 2 oktober 1993 werd voor de vierde keer de astrografiedag georganiseerd door de Vstw. Corona Borealis te Dieren. Traditioneel was er weer een fotowedstrijd georganiseerd voor de beste foto van de sterrenhemel in drie categorieen, elk met een eerste prijs van f 100,00.
De eerste prijs in de categorie deep-sky ging naar Ysbrand van Stralen, Hoflaan 86 in Den Haag. Hij maakte een foto van een drietal nevels (spiraalstelsels) in het sterrenbeeld de Leeuw. De opname werd gemaakt met een 80 mm fluoriet telescoop met een brandpunt van 640 mm.



EXTRA VLEUGEL BESPAART BRANDSTOF

Door extra vleugels (winglets) aan de vleugel- einden te bevestigen wordt niet alleen de stabiliteit verbeterd, maar zijn eveneens aanzienlijke brandstofbesparingen mogelijk. Commerciële passagiersvliegtuigen zoals de Boeing 747-400 en de nieuwste Airbussen beschikken al over winglets. De Amerikaanse luchtvaartonderneming Seattle Aviation Partners heeft een bijzondere winglet ontwikkeld waarmee maar liefst 10% brandstof bespaard kan worden.



Het gaat om de zogenoemde G-2 spiraal winglet, een revolutionair ontwerp dat er uit ziet als een lus aan het eind van de vleugel. De G-2 is inmiddels met succes getest op een Gulfstream 2 zakenvliegtuig. Volgens de chef-ontwerper van Seattle Aviation, de oud chef van Boeing's afdeling Aerodynamica Dr. Louis Gratzer, verbeterde de spiraal winglet de stabiliteit en het klimvermogen van het testvliegtuig. Terwijl door de verbeterde stroomlijn de luchtwervelingen aan de vleugeltips aanzienlijk afnamen. Er werd een brandstof besparing van ruim 10% gemeten. Luchtwervelingen aan de vleugeltip vertegenwoordigen circa 50% van de luchtweerstand tijdens een vlucht op kruishoogte. De spiraal winglet zorgt voor een betere verdeling van de luchtwervelingen.
Verdere verbeteringen zijn hier nog mogelijk door de winglet niet helemaal aan het eind van de vleugel te bevestigen, maar al halverwege de vleugel. In feite wordt de conventionele vleugel gesplitst in twee delen. Windtunneltests hebben al aangetoond dat een dubbele spiraal winglet (een winglet waarin zich nog een winglet bevindt) voor een nog betere stabiliteit zorgen en de luchtwervelingen tot een absoluut minimum kunnen beperken.
Seattle Aviation mikt op het moderniseren van bestaande vliegtuigen zoals de Boeings 727 en 737 alsmede de McDonnell Douglas DC-9. Deze verkeersvliegtuigen kunnen relatief eenvoudig worden aangepast; de winglets worden simpelweg aan de vleugeleinden geschroefd. (C.S) □

RUSSISCHE ROTZOOI

De Koude Oorlog is gelukkig achter de rug. Het Russische leger trekt zich uit Centraal Europa terug. Uit Polen, Tsjechië, Slowakije en de vroegere DDR zijn ze vrijwel weg. Opgeruimd staat netjes is hier echter lang niet altijd van toepassing.

Vooral in de voormalige Duitse Democratische Republiek was de aanwezigheid van het Rode leger aanzienlijk. De land- en luchtmacht waren er met honderdduizenden manschappen aanwezig, over tientallen bases verspreid over het relatief kleine land. In het kader van een overeenkomst tussen Bonn en Moskou trok het Russische leger zich vanaf 1990 terug. De aftocht is grotendeels door Duitsland betaald. Miljarden Duitse Marken heeft de terugtrekking tot dusver gekost. Het ziet er naar uit dat daar nog wel een flink bedrag kan worden bijgeteld voor het opruimen van de rotzooi die de Russen hebben achtergelaten. Het gaat hier vooral om plaatsen als schroothopen, wapendepots en afvalbergen, die ernstig zijn verontreinigd met militaire chemische substanties, olie, smeermiddelen en kerozine, zware metalen, resten van munitie, ontstekers, vliegtuig wrakken, hele tanks en deels verrot ander tuig. Je kunt het zo gek niet bedenken of het wordt wel aangetroffen. Zo wordt op vrijwel alle ex-Sovjet vliegbases in de voormalige DDR wel een depot ontdekt waar jarenlang vliegtuigwrakken e.d. werden neergekwakt. Grote stapels oud materiaal liet men daar gewoon liggen om langzaam weg te laten rotten. Nu gebeurde dat op militaire bases in het Westen ook wel, maar het werd nooit zo bont gemaakt als door de het Rode leger dat, wat niet meer gebruikt kon worden, simpelweg her en der dumpte. Deze smerige stoffen en materialen vormen een behoorlijke belasting voor het milieu in Oost-Duitsland, dat door de ouderwetse industriële methoden van het communisme toch al zo zwaar is belast. (C.S) □



Een berg rotzooi op de vliegbasis Rangsdorf in de voormalige DDR. Op de voorgrond een het voorste rompdeel van een Yakovlev YAK-28 tactische bommenwerper. Veel van dit soort schroothopen zijn inmiddels oppervlakkig opgeruimd; de vervuiling zit echter dieper en dàt opruimen kost de Duitse belastingbetaler nog miljarden marken. Foto Fred Willemsen

WEER*bericht*

Het KNMI verwacht overmorgen dertien millimeter

Harry Geurts

Of het gaat regenen is één van de belangrijkste vragen waar de weersverwachting antwoord op moet geven. Niet alleen om te weten of we de paraplu nodig hebben, maar vooral omdat het met de regen behoorlijk uit de hand kan lopen.



Een weerkaart zoals die via de rader bij het KNMI worden gemaakt. Foto KNMI

Een regenmeteropstelling zoals het KNMI die door het hele land heeft staan. Foto KNMI


Rond de jaarwisseling zagen we de mogelijke consequenties. Het voorspellen van neerslag en vooral van de hoeveelheid is niet zo simpel als soms wordt verondersteld. Prognoses op de millimeter nauwkeurig zullen waarschijnlijk nooit mogelijk zijn.
Iedere watersnood brengt afschuwelijk veel ellende met zich mee, maar de laatste overstroming leek in dit opzicht alle records te overtreffen. Waarom het nu zo erg was laat ik graag aan de (water)deskundigen en geografen over en datzelfde geldt voor de vraag of een klimaatschommeling of aantasting van het milieu een rol speelt. Rijkswaterstaat zal ongetwijfeld binnenkort met een gedegen rapport komen waarin wordt aangegeven waardoor de nood zo hoog kon oplopen. Tijdens de overstroming heeft Rijkswaterstaat er in ieder geval al alles aan gedaan om het publiek zo goed mogelijk te informeren en vooral voor de extra informatie op NOS-Teletekst verdienen alle betrokkenen een grote pluim. De

verwachte waterstanden moesten echter regelmatig worden bijgesteld omdat er dagelijks nieuwe neerslagprognoses werden berekend en de berekeningen van dag tot dag behoorlijk konden verschillen.

Neerslagverwachting

De verwachting van de hoeveelheid neerslag is een betrekkelijk nieuw fenomeen, dat net als de hele weersvoorspelling nog volop in ontwikkeling is. Voor de verwachtingen op een termijn van meerdere uren tot vijf dagen vooruit maakt het KNMI, net als de meeste meteorologische instituten in Europa, gebruik van de computerberekeningen uitgevoerd op het Europees Centrum voor Weersvoorspellingen op de Middellange Termijn (ECMWF) in het Engelse Reading. Op grond van die berekeningen kan de meteoroloog globaal bepalen hoeveel neerslag er valt. Het proces dat leidt tot de vorming van neerslag is echter zo ingewikkeld dat het slechts bij benadering in formules kan worden beschreven. Bovendien worden de computerberekeningen uitgevoerd voor zogenaamde roosterpunten die ongeveer 50 kilometer uit elkaar liggen. Neerslag is echter een heel grillig verschijnsel en tussen de mazen van dat net kunnen over kleine afstanden grote verschillen in de hoeveelheden optreden. Iedereen die door een regenbui heeft gefietst heeft wel eens gemerkt dat het een paar straten verder helemaal droog bleef. In extreme situaties kan de hoeveelheid over een afstand van enkele kilometers zelfs tientallen millimeters verschillen. Ook de factor tijd speelt een belangrijke rol: de verwachting voor morgen is betrouwbaarder dan die voor overmorgen.

Neerslagradar in Ontbijttelevisie

Nog betrouwbaarder is de regenverwachting voor de komende uren. Het beeldscherm van de KNMI-radar geeft ieder kwartier een overzicht van de buien boven ons land. Zelfs de intensiteit van de neerslag is daarop te zien en de felste kleuren horen bij de zwaarste buien. Door een aantal radarbeelden met tussenpozen van een kwartier achter elkaar te zetten wordt onmiddellijk duidelijk hoe de regen zich over ons land verplaatst. Dankzij een speciaal computerprogramma is het zelfs mogelijk de radar in de toekomst te laten kijken en de voor de komende uren te verwachten neerslagbeelden te tonen. Zo kan met een zeer grote betrouwbaarheid voor verschillende delen van het land worden aangegeven hoe laat de regen daar begint. In het programma "Ontbijttelevisie", dat sinds begin dit jaar op alle door de weekse dagen van half acht tot half negen op Nederland 1 te zien is laat het KNMI iedere ochtend de actuele radarbeelden zien. De meteorologen Peter Timofeeff en Monique Somers geven 's ochtends om kwart vóór en om kwart over acht een uitgebreide weersverwachting, waarin het accent ligt op het weer van die dag. Het is het eerste weerbericht in de Nederlandse televisiegeschiedenis waarin systematisch op radarbeelden zijn te zien en waarin het weer voor de verschillende regio's wordt aangegeven.

Neerslagkans

Dankzij de radar kan de meteoroloog voor de korte termijn tot enige uren vooruit met een behoorlijke zekerheid aangeven of het gaat regenen. Voor de langere termijn vanaf zo'n twaalf uur vooruit is het, zeker in sommige situaties, bijzonder moeilijk om aan te geven of het gaat regenen en op hoeveel plaatsen dat het geval zal zijn. Toch zijn er dagen waarop de weerdeskundige, op grond van de beschikbare gegevens, vrijwel zeker weet dat het gaat regenen, terwijl hij op een ander moment juist meer twijfelt. Om die mate van onzekerheid aan te geven wordt de kans op neerslag aangegeven in een percentage.

De kanspercentages voor neerslag in tientallen procenten zijn dagelijks te lezen in de tabel met de weersverwachting voor de komende vijf dagen op NOS-Teletekst pagina 704. RTL-text geeft de kanspercentages op pagina 175 tot vijf dagen vooruit zelfs in vijftallen procenten nauwkeurig. Bedraagt de neerslagkans 90% dan is het zo goed als zeker dat er die dag neerslag komt. Bij een kans van 10% blijft het vrijwel zeker droog en bij 50% kan het net zo goed droog blijven als regenen of sneeuwen. Hoe hoger het percentage, hoe zekerder de meteoroloog is dat er neerslag komt. Getallen kleiner dan 10% of groter dan 90% worden door het KNMI op NOS-Teletekst niet vermeld omdat het weer niet met grotere zekerheid kan worden aangekondigd. Het weerbericht is immers altijd een weersverwachting.

In verwachtingen die voornamelijk uit tekst bestaan, worden de kanspercentages ook wel vertaald in woorden, zoals "mogelijk, een kleine kans op" of omschrijvingen als "hier en daar, plaatselijk, bijna overal, vrijwel nergens of vrijwel geen". Deze omschrijvingen worden niet te kust en te keur gebruikt: bij elke bewoording hoort een bepaald kanspercentage of liever een marge.

Voorbeelden van kanstermen voor neerslag in de weerberichten van het KNMI:

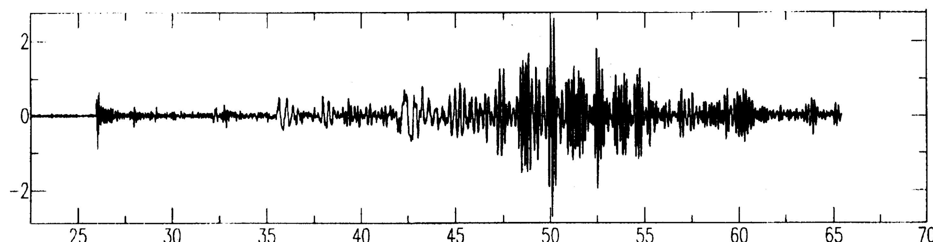
Kans	omschrijving
10-30%	(slechts) een kleine kans op vrijwel (bijna) nergens vrijwel (bijna) geen
30-70%	kans op mogelijk hier en daar plaatselijk op enkele plaatsen
70-90%	grote kans op vrijwel (bijna) overal waarschijnlijk op de meeste plaatsen op veel plaatsen

Bron: NOS-Teletekst pagina 717 "Het weer nader verklaard".

□

KNMI registreert Los Angeles-aardbeving

De zware aardbeving die 17 januari 1994 om 13.31 uur onze tijd (4.31 uur plaatselijke tijd) Los Angeles trof, is geregistreerd door het KNMI.



KNMI-registratie van Los Angeles-aardbeving op 17 januari 1994 van het seismisch station Heimansgroeve in het Geuldal in Zuid-Limburg.

De kracht van de beving wordt geschat op ruim 6,6 op de schaal van Richter. Het epicentrum lag in het westen van Los Angeles bij Santa Monica. De aardbeving vond plaats langs één van de vele vertakkingen van de San Andreas-breuk. De laatste krachtige aardbeving in dit gebied (met een sterkte van 7,6 op de schaal van Richter) vond plaats op 28 juni 1992 bij San Bernadino in een dun bevolkt gebied ten oosten van Los Angeles.

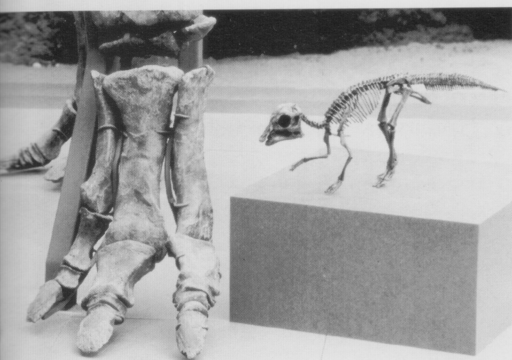
Agenda



Lia van Loon

Groningen: In het Volkenkundig Museum Gerardus van de Leeuw is tot 1 augustus de tentoonstelling 'De horizon van het Westen; de oud-Egyptische dodencultus' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 16.00 en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 104 in Groningen, telefoon 050-635791.

Emmen: In het Noorderdierenpark is tot 31 december de tentoonstelling 'Dinosauriërs in Emmen, het ware verhaal' te zien. Alle aspecten, zoals communicatie, voortplanting en voedingswijzen van deze interessante diergroepen komen uitgebreid aan bod. Verder zijn er vragen spelletjes, tekenfilms en computerprogramma's aanwezig. De openingstijden zijn dagelijks vanaf 9.00 uur. Het adres is Hoofdstraat 18 in Emmen, telefoon 05910-18800.



Rotterdam: In het Museum voor Volkenkunde is tot en met 21 maart de tentoonstelling 'Wijzen, heksen & heiligen: oud in Afrika, positie en status van oudere mensen in Afrika' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Willemskade 25 in Rotterdam, telefoon 010-4111055.

Groningen: In het Volkenkundig Museum Gerardus van der Leeuw is tot en met 1 augustus de tentoonstelling "De horizon van het Westen; de oud-Egyptische dodencultus" te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 104 in Groningen, telefoon 050-635791.

Nijmegen: In het Natuur Museum is tot 30 mei de tentoonstelling 'Kerkuilen in Nederland' te zien. De geheimzinnige nachtelijke leefwijze van deze uil spreekt nogal tot de verbeelding van veel mensen. De tentoonstelling gaat vooral in op de levenswijze van deze vogel. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen, telefoon 080-230749.

Leiden: In het Rijksmuseum voor Volkenkunde is tot en met 10 april de tentoonstelling "Tegen kou...., kleding van de poolbewoners" te zien. Er zijn foto's, fragmenten van films, kleding en gereedschappen te bewonderen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Steenstraat 1 in Leiden, telefoon 071-132641.

Leiden: In het Museum Boerhave is tot en met 10 april een tentoonstelling te zien over vroegere geneeskunde getiteld "Van piskijkers en heelmeesters; Genezen in de Gouden Eeuw". De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Lange St. Agnietenstraat 10 in Leiden, telefoon 071-214224.

Rotterdam: In het Maritiem Museum Prins Hendrik is tot 1996 de tentoonstelling 'Mens aan boord, op zee in de 17e en de 18e eeuw' te bezichtigen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, telefoon 010-4132680.

Den Haag: In het Museon is tot en met 31 maart de tentoonstelling "Chaos of: Grenzen aan de voorspelbaarheid" te zien, een jonge wetenschap die zich bezighoudt met het onvoorspelbare gedrag van wiskundig beschrijfbare systemen die gevoelig zijn voor kleine verstoringen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-3381338.

Gorinchem: Tot en met 15 mei is in het Museum 'Dit is in Bethlehem' de voorjaarsexpositie 'Een tulp is een tulp is een tulp.....' te zien. Er worden allerlei gebruiks- en kunstvoorwerpen rond het thema tulp getoond. Ongeveer 400 jaar geleden kwamen de eerste tulpen via Turkije naar ons land en was van het begin erg gewild. De openingstijden zijn van woensdag tot en met zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gasthuisstraat 25 in Gorinchem, telefoon 01830-32821.

Deventer: Tot en met 2 mei is in het Museum De Waag de expositie 'Dierbaar' te zien, die gewijd is aan 'het dier in de kunst'. Het werk van vijf hedendaagse kunstenaars wordt belicht, aangevuld met zogenoemde klassieke kunst. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Brink 57, telefoon 05700-93780.

Eindhoven: In het Milieu Educatie Centrum is tot en met 4 april de fototentoonstelling "Nat Nederland' van Flip de Nooyer te zien. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 13.30 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Genneperweg 145 in Eindhoven, telefoon 040-526665.

Leeuwarden: In het Fries Natuur Museum is tot en met 20 maart de tentoonstelling 'Speuren naar sporen' te zien. Veel dieren hebben een verborgen levenswijze, maar verraden zich door de sporen die zij achterlaten: pootafdrukken, uitwerpselen, braakballen, nesten en dergelijke. Direct aansluitend is in hetzelfde museum de tentoonstelling 'Waddenvogels: blauwe kiekendief en lepelaar' te zien. Deze interessante vogels hebben de Wadden nodig voor hun levensonderhoud. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden, telefoon 058-129085.

Er wordt aangeraden om voor een bezoek aan een van de musea eerst telefonisch contact op te nemen. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.



Uniek instrument voor een unieke prijs!

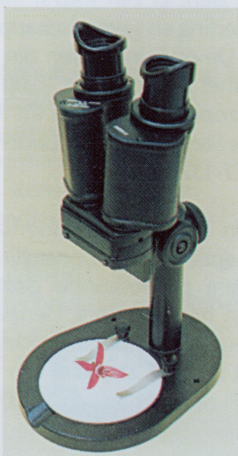
Velen konden hem niet aanschaffen, **2100 gulden** is dan ook veel geld. Dat is nu anders: 1000 gulden minder voor de bekende MBS professionele stereomicroscoop, nu voor abonnees van "Mens & Wetenschap" opnieuw verkrijgbaar voor de zéér speciale prijs van **1095 gulden**. U kunt van ons aannemen dat ook wij onze oren niet konden geloven toen de leverancier ons dit unieke aanbod deed.
Behoudens wat mogelijke lakschade is de kwaliteit formidabel. Bezitters van de MBS kunnen dit volmondig beamen.
De specificaties zijn:

* 15 instelbare vergrotingen van 3,3x tot 100x.
* Drie paar verwisselbare oculairen.
* Dioptrie correctie voor brildragenden.
* Extra oculair factor 8 met dioptrie-instellingen en meetplaatje.
* Galilei systeem voor microfotografie.
* Ingebouwde instelbare spiegel voor verlichting van onderaf, voor lichtdoorlatende objecten en preparaten en voor contrastverhoging.
* Instelbare bovenverlichting, regelbare lichtsterkte via een trafo (ook voor de verlichting van onderaf).
* Twee reservelampen.
* Professionele en zeer hoogkwalitatieve optiek en robuuste uitvoering van het frame en overige onderdelen.
* Uitgebreide Nederlandse handleiding.

Wij adviseren u, alvorens dit prachtige en veelzijdige instrument aan te schaffen, het eerst te komen bezichtigen en te beoordelen in ons Educatief Centrum te Huizen, Eemlandweg 5a. Maak daarvoor eerst een afspraak via tel. 02152-58388 of 66121.
Direct bestellen kan ook: giro 76088 van Multi Supply te Huizen.

Een aantrekkelijke korting voor onze lezers van maar liefst 135 gulden:

De bekende Biolam stereo microscoop is in beperkte oplaag verkrijgbaar voor slechts 195 gulden, inclusief verzendkosten. De vergroting is 9x waardoor een goede scherptediepte wordt bereikt en insekten, kleine bloemen en stukjes mineraal in hun geheel kunnen worden bekeken. De oude prijs was 330 gulden
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 76088 van Multi Supply te Huizen. Het instrument wordt u na ontvangst van het bedrag direct toegezonden.
(Ook leverbaar met 20x vergroting.)



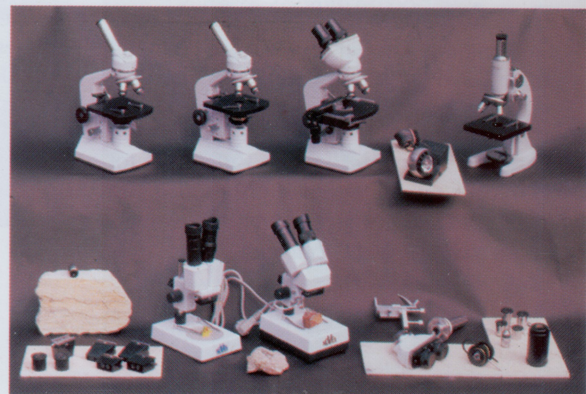
Leveringsprogramma Microscopen

In de nummers 5 en 6 - 1993 van Mens & Wetenschap is uitvoerig over dit programma geschreven. Als u deze gemist hebt is een briefje of telefoontje naar ons voldoende: 02152-58388 of het adres:
Multi Supply, postbus 403 - 1270 AK Huizen. Wij zenden u dan alsnog de informatie.

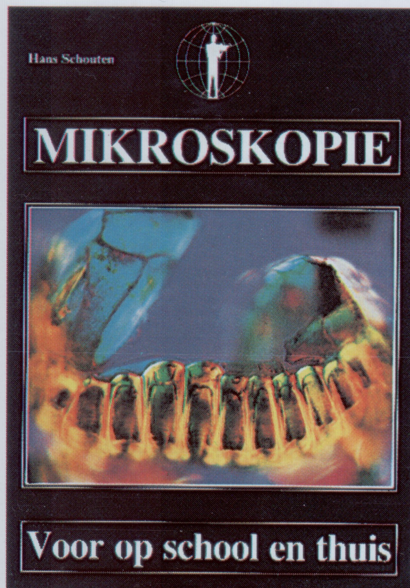
Mono/bino microscopen:		Stereomicroscopen:	
MW-800	ƒ 476,--	MWop-1	ƒ 325,--
MW-805	ƒ 546,--	MWop-2	ƒ 515,--
MW-815	ƒ 658,--		
MW-837	ƒ1786,--		
MW-225	ƒ 325,--		

Wijzigingen van uitvoering en prijs voorbehouden.
Wij adviseren u, alvorens tot aankoop over te gaan, eerst een bezoek te brengen aan ons voorlichtingscentrum te Huizen, Eemlandweg 5a, op afspraak via 02152-58388 of 66121.
Aan de hand van demonstraties en uigebreide voorlichting kunt u dan beslissen welk model voor u het beste is en hoe u er mee om moet gaan.

Bestellingen vinden plaats door storting van het bedrag op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.
(Bedrag verhogen met ƒ 10,-- verzendkosten)



Weer uit voorraad leverbaar



Korte samenvatting van de inhoud:
Ontstaan van de microscoop
Hoe werkt een microscoop
Aanschaf van een microscoop
Objectieven, oculairen, hulpmiddelen
Aan het werk met de microscoop
Kleuren en kleurstoffen
Vastleggen van de resultaten
Fotografie, film, video
Bloemen, insekten, bacteriën, schimmels.
Polarisatie, fasecontrast en donkerveld
Plankton, pekelkreeftjes, haren en vezels.
En nog een heleboel meer.

Het boek bevat 200 pagina's van zware en uitstekende kwaliteit. Oerdegelijk gebonden, het kan tegen een stootje!.
Het formaat is 29 x 22 centimeter.

Prijs
voor abonnees Mens & Wetenschap ƒ 67,50
Voor niet-abonnees ƒ 79,50
Prijzen inclusief verzendkosten.
Bestellen: bedrag storten op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen